ISSN 1992-5980



ВЕСТНИК

ДОНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



№2 (63)
выпуск 1
2012

ВЕСТНИК
ДОНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
2012

№ 2(63), вып. 1

Теоретический и научно-практический журнал

Рекомендован ВАК для публикаций основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук (решение Президиума ВАК Минобрнауки России от 19 февраля 2010 года № 6/6)

Издается с 1999 г.

Выходит 8 раз в год
Январь – март 2012 г.

Учредитель – **Донской государственный технический университет**

Подписано в печать 27.03.2012.
Формат 60×84/8. Гарнитура «Tahoma». Печать офсетная.
Усл.печ.л. 19,9. Тираж 1000 экз. Заказ №126. Цена свободная.

Адрес редакции:
344000, Россия, г.Ростов-на-Дону, пл.Гагарина, 1, тел. (863) 2-738-565.

Адрес издательского центра:
344000, г.Ростов-на-Дону, пл.Гагарина, 1, тел. (863) 2-738-741, 2-738-322.
http://vestnik.donstu.ru

Регистрационное свидетельство ПИ №ФС 77-35012 от 16.01.09.

СОДЕРЖАНИЕ

VESTNIK
of DON STATE TECHNICAL UNIVERSITY
2012

№ 2(63), issue 1

Theoretical and scientific-practical journal

Recommended by the State Commission for Academic Degrees and Titles for publications of the thesis research results for Doctor's and Candidate Degree (the solution of the Presidium of the State Commission for Academic Degrees and Titles of the Russian Education and Science Ministry, February 19, 2010, №6/6)

Founded in 1999

8 issues a year

January – march 2012

Founder **– Don State Technical University**

Passed for printing 27.03.2012.
Format 60X84/8. Font «Tahoma». Offset printing.
C.p.sh. 19,9. Circulation 1000 cop. Order 126. Free price.

Editorial Board's address:
Gagarin Sq. 1, Rostov-on-Don, 344000, Russia. Phone: (863) 273-85-65

Publishing Centre's address:
Gagarin Sq. 1, Rostov-on-Don, 344000, Russia. Phone: (863) 273-87-41, 273-83-22

http://vestnik.donstu.ru

Registration certificate ПИ № ФС 77-35012 от 16.01.09.

CONTENT

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

TECHNICAL SCIENCES

HUMANITIES

SOCIOECONOMIC AND SOCIAL SCIENCES

CONCISE INFORMATION

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 621.396

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЦИФРОВОЙ ПРЕСЕЛЕКТОР ДЛЯ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.Ф. ВАСИЛЬЕВ, Е.А. МЕРКУЛОВ
(Волгоградский государственный университет)

Рассмотрены устройство и функциональные возможности цифрового программируемого преселектора. Проанализированы преимущества применения и изготовления подобных устройств в сравнении с существующими аналогами.
Ключевые слова: *селекция, полосовой LC-фильтр, радиосвязь, радиостанция.*

Введение. В современном мире развитых телекоммуникационных систем существует потребность выделения нужной полосы частот сигнала из всего спектра радиодиапазона. Селективность (избирательность) по частоте является определяющим параметром радиоаппаратуры.

В принимающем тракте радиостанции избирательность по частоте осуществляется при помощи специального устройства – преселектора. Этот узел представляет собой полосовой фильтр или фильтр с возможностью изменения центральной частоты и ширины канала пропускания. Это радиочастотный блок, массогабаритные параметры и схемотехническая сложность которого пропорциональны числу рабочих диапазонов. Существует проблема его настройки, так как для качественной избирательности радиосигнала необходим LC-фильтр, содержащий не менее четырех звеньев. Полностью автоматизировать процесс настройки такого фильтра не удаётся даже в условиях массового производства. Данные факты приводят к значительному удорожанию многодиапазонного преселектора. Например, для радиостанций военного назначения его стоимость составляет 20-30% цены всего устройства и занимает порядка четверти объёма прибора.

Управление цифровым преселектором. В связи с вышеизложенным становится актуальной задача разработки преселектора, автоматически настраиваемого на этапе производства и имеющего возможность электронного коммутирования полос пропускания непосредственно во время использования. В условиях близкого расположения приёмника и мощного радиопередатчика (например, мощность выходного радиосигнала военной радиостанции Р-168-100МКМ составляет 120 Вт [1, с. 111]) возникает проблема защиты оборудования носимых радиостанций от радиосигнала большого уровня. Фильтры, построенные на варикапах, не отвечают представленным требованиям, поэтому встаёт вопрос о том, как наиболее оптимально получать необходимую частотную характеристику пассивных аналоговых фильтров. Подходящим решением является синтез аналогового LC-фильтра и цифровой электроники, позволяющей, используя современную электронную базу и цифровые алгоритмы, гибко управлять частотными параметрами предлагаемого устройства, например, перестраивать полосы пропускания или решать проблемы поиска и настройки требуемых частотных характеристик фильтра.

Устройство, основанное на таком объединении аналоговых и цифровых технологий получило название «программируемый цифровой преселектор», структурная схема которого изображена на рис.1, где использованы следующие обозначения: ВК – высокочастотный коммутатор, КН – компонент настройки, РС1 и РС2 – соответственно входной и выходной радиосигналы. Для обеспечения изменения параметров частотной характеристики используется ёмкостная матрица, состоящая из конденсаторов и ВЧ-коммутаторов. Это позволяет управлять процессом

перестройки с помощью цифрового модуля, в роли которого может выступать микроконтроллер RISC-архитектуры. Данная структура обеспечивает широкие возможности по управлению устройством с любых цифровых интерфейсов.



Рис.1. Структурная схема программируемого цифрового преселектора

Альтернативные устройства фильтрации радиосигнала (пъезофильтры [2], фильтры на ПАВ [3], на сферах железоиттриевого граната и на магнитостатических волнах [4]) не могут быть применены в преселекторе, который отвечает современным требованиям радиосвязи: низкое энергопотребление; отсутствие высоковольтных преобразователей для управления перестройкой; возможность пропускать радиосигнал большой мощности в радиоприёмной аппаратуре; малые габариты и вес; цифровой интерфейс управления.

Настройка на этапе производства. Цифровое управление емкостной матрицей фильтра предоставляет возможность автоматизировать процесс его настройки при изготовлении, значительно сокращая временные и трудовые затраты на производство.

Для этой цели используется аппаратно-программный комплекс (АПК), способный изменять параметры фильтра, одновременно контролируя полученные частотные характеристики. При достижении заданной АЧХ процесс настройки считается законченным, настроечные данные сохраняются во внутренней памяти контроллера преселектора, а комплекс переходит к поиску полосы очередного диапазона.

Получение нужных характеристик устройства основано на использовании оптимальных (либо по скорости, либо по точности настройки) алгоритмов поиска заданных полос. Цифровая часть преселектора решает две задачи: во-первых, обеспечивает возможность его настройки на этапе производства (перебор номиналов ёмкостей для нахождения характеристик заданными условиями поиска), во-вторых – хранение данных о найденных полосах, возможность параллельного или последовательного управления, а также совершение «мягкой» пользовательской настройки. В цифровом программируемом преселекторе используется 8-разрядный RISC микроконтроллер со встроенной энергонезависимой памятью.

В ходе испытаний работы макета АПК по настройке преселектора было найдено 20 полос пропускания в диапазоне центральных частот от 200 до 400 МГц и полосой пропускания 4-6% от центральной частоты. На рис.2 изображена блок-схема ПО обработки данных АПК. В память микроконтроллера были занесены протоколы интерфейсов управления и коды полос пропускания.

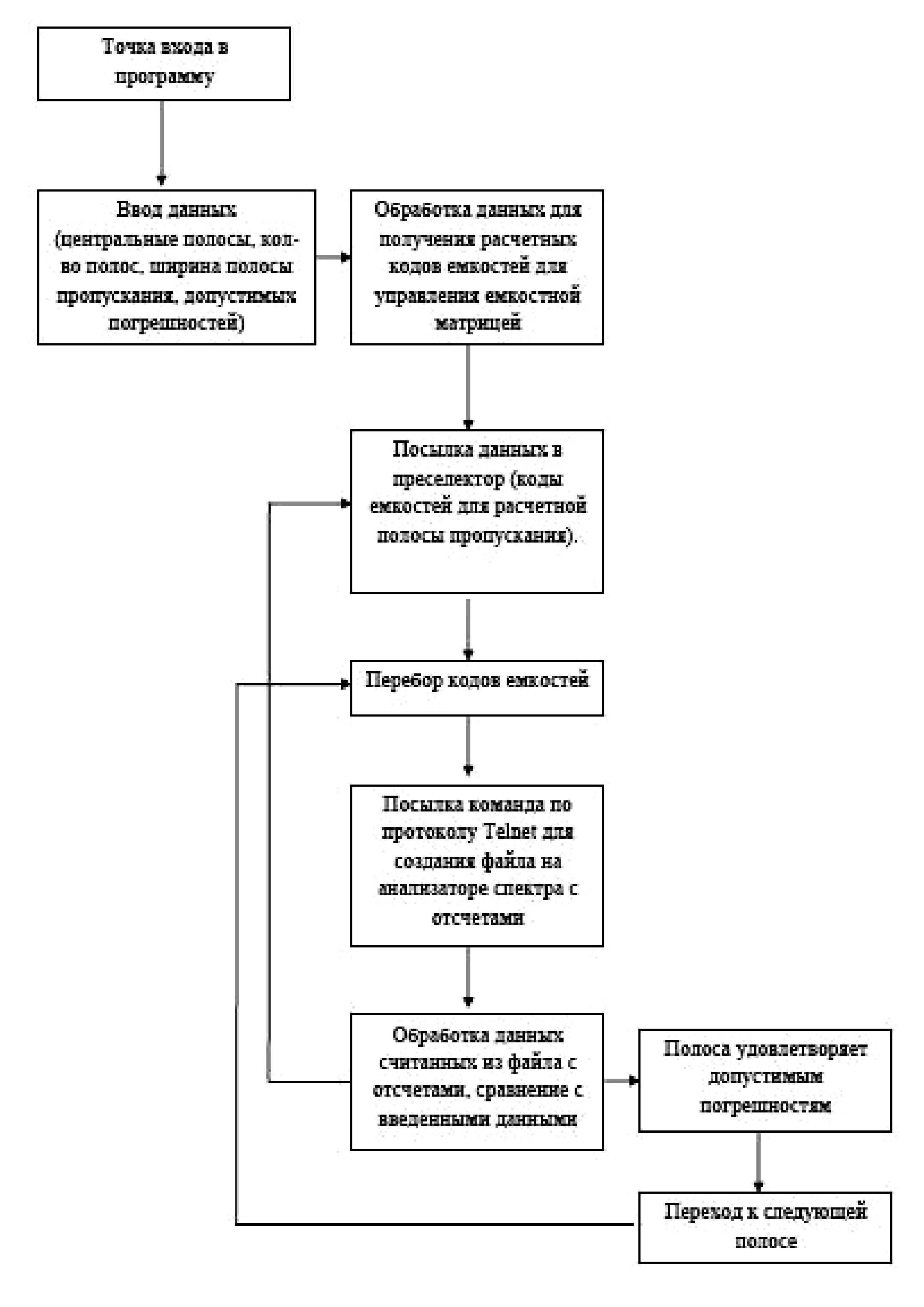


Рис.2. Блок-схема ПО АПК

На рис.3, 4 изображены спектральные составляющие исходного и профильтрованного сигналов. Очевидно, что дальнейшая обработка радиоприёмной аппаратурой сигнала, прошедшего селекцию, оказывается более предпочтительной, так как улучшает характеристики всего приёмного тракта.

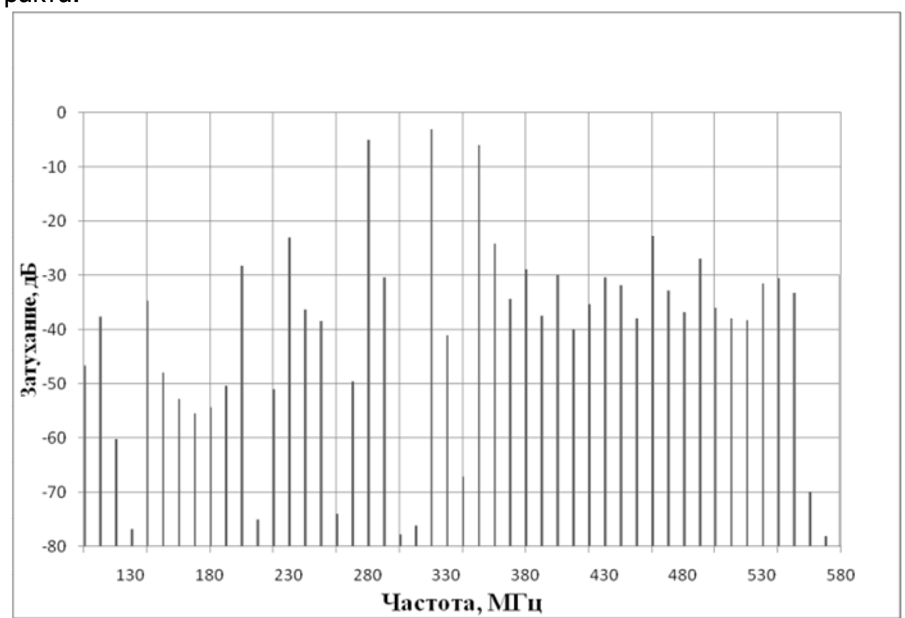


Рис.3. Спектр входного радиосигнала с помехами

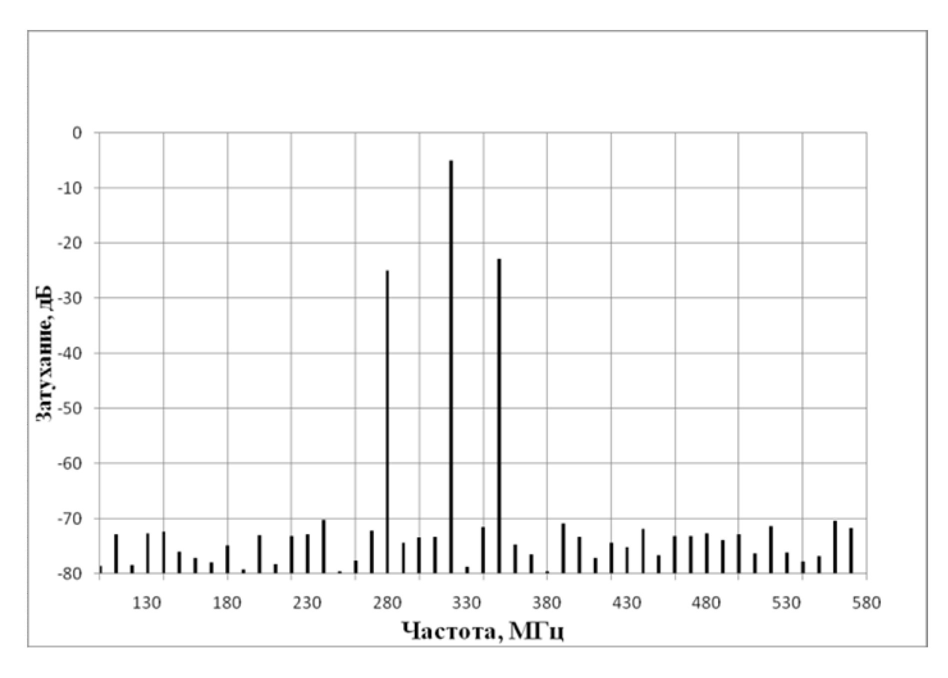


Рис.4. Спектр радиосигнала после селекции

На рис.5 приведены практически полученные АЧХ полосовых фильтров с центральными частотами 200 МГц и 400 МГц соответственно. На рис.6 изображена полоса пропускания полосового фильтра преселектора, настроенного на частоту 200 МГц. Измерения проведены на макете перестраиваемого преселектора анализатором цепей Agilent E5062A. Перестройка на полосы осуществлялась соответствующей цифровой последовательностью через интерфейс управления.

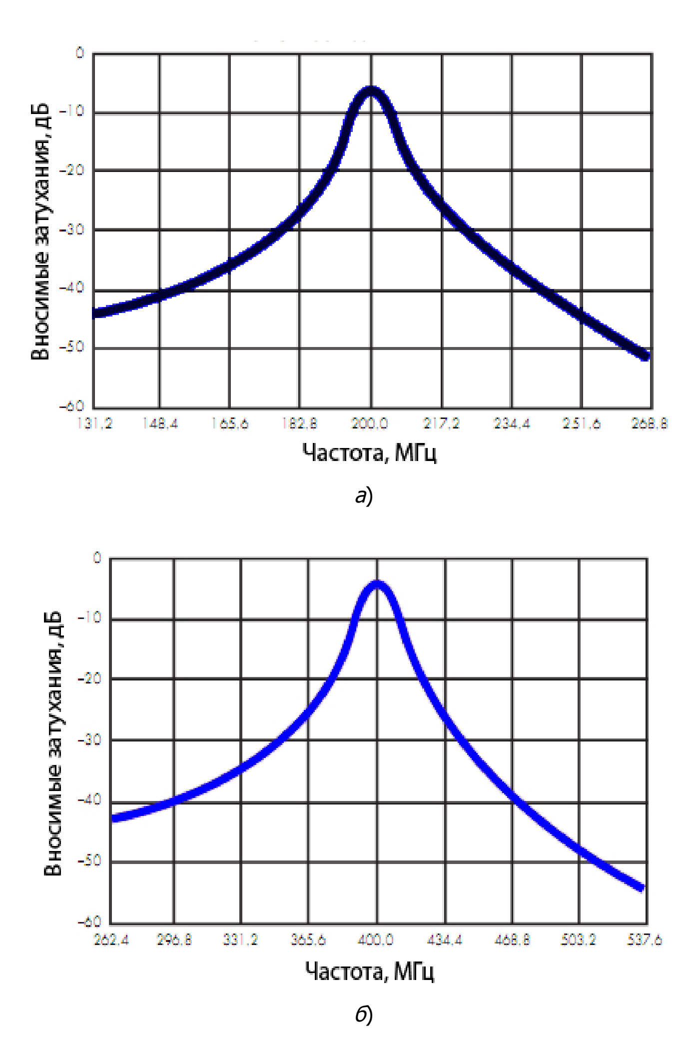


Рис.5. АЧХ преселектора, настроенного на центральную частоту 200 МГц (*а*) и 400 МГц (*б*)

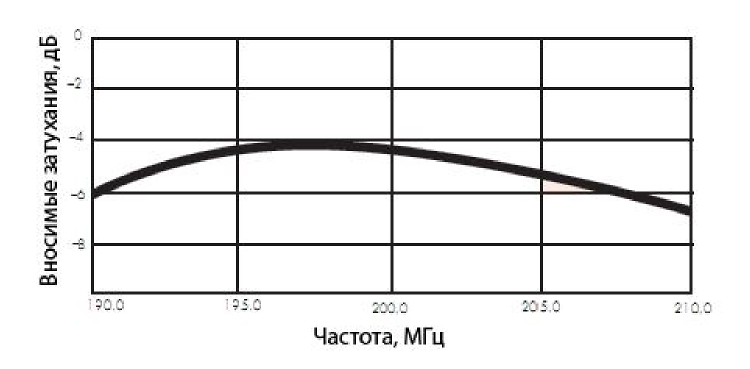


Рис.6. Полоса пропускания преселектора, настроенного на 200 МГц

Заключение. Рассмотренное устройство позволяет без внесения структурных изменений в радиоприёмную аппаратуру обеспечить увеличение радиуса действия уверенного приёма радиосигнала в несколько раз по сравнению с аналогичными радиоприёмными станциями, в которых данный узел отсутствует, увеличить помехоустойчивость, обеспечить поддержку шифрования,

использующего псевдослучайную перестройку несущей частоты, а также защитить входные цепи радиоприёмного оборудования от воздействия мощного внеполосного радиосигнала.

Библиографический список

1. Системы управления, связи и радиоэлектронной борьбы: энцикл. / Под общ. ред. С. Иванова // Оружие и технологии России. XXI век. – М.: Оружие и технологии, 2006. – Т.13. – 685 с.

2. Интегральные пьезоэлектрические устройства фильтрации и обработки сигналов / Под ред. Б.Ф. Высоцкого, В.В. Дмитриева. – М., 1985.

3. Багдасарян А. Устройства на поверхностных акустических волнах в системах и средствах связи / А. Багдасарян // Журнал «Chip NEWS» – 2002. – №8. – С.23-27.

4. Сверхвысокочастотные приборы и элементы. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.magnetot1.ru/cat.php?id=104#020 (дата обращения: 02.09.2011).

Материал поступил в редакцию 21.11.2011.

References

1. Sistemy` upravleniya, svyazi i radioe`lektronnoj bor`by`: e`ncikl. / Pod obshh. red. S. Ivanova // Oruzhie i texnologii Rossii. XXI vek. – M.: Oruzhie i texnologii, 2006. – T.13. – 685 s. – In Russian.

2. Integral`ny`e p`ezoe`lektricheskie ustrojstva fil`tracii i obrabotki signalov / Pod red. B.F. Vy`soczkogo, V.V. Dmitrieva. – M., 1985. – In Russian.

3. Bagdasaryan A. Ustrojstva na poverxnostny`x akusticheskix volnax v sistemax i sredstvax svyazi / A. Bagdasaryan // Zhurnal «Chip NEWS» – 2002. – #8. – S.23-27. – In Russian.

4. Sverxvy`sokochastotny`e pribory` i e`lementy`. [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.magnetot1.ru/cat.php?id=104#020 (data obrashheniya: 02.09.2011). – In Russian.

PROGRAMMABLE DIGITAL PRESELECTOR FOR DUAL-PURPOSE RADIO COMMUNICATION SYSTEMS

A.F. VASILYEV, E.A. MERKULOV
(Volgograd State University)

The technology and functionality of the programmable digital preselector are examined. The application and manufacturing advantages of such devices in comparison with the existing analogues are analyzed.

Keywords: *selection, bandpass LC-filter, radio communication, radiostation.*

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 51:621.891+06

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ШУМООБРАЗОВАНИЯ ФРЕЗЕРНЫХ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ С ОПОРАМИ ДВОЙНОГО ДЕЙСТВИЯ С ГАЗОВОЙ СМАЗКОЙ

К.С. АХВЕРДИЕВ
(Ростовский государственный университет путей сообщения)

Приводится постановка задачи моделирования процесса шумообразования шпиндельных бабок сверлильных деревообрабатывающих станков с опорами двойного действия с газовой смазкой. Даётся расчёт нагрузочных характеристик упорного газодинамического подшипника двойного действия в случае, когда элементы (ползуны), расположенные по обе стороны от направляющей, совершают колебания в направлении, перпендикулярном плоскости направляющей.
Ключевые слова: *моделирование, процесс шумообразования, деревообрабатывающие станки, подшипники двойного действия, газовая смазка.*

Введение. Деревообрабатывающие станки интенсивно эксплуатируются в различных отраслях промышленности, включая предприятия транспортного машиностроения. Корпусные и базовые детали являются основными источниками акустического излучения в интервале частот 31,5-500 Гц. По данным работы [1], у токарно-винторезных станков доля звуковой мощности шпиндельных бабок в общем звуковом поле станка составляет 48-52%, а станины – 33-35%. Следует иметь в виду, что основным источником возбуждения колебаний станины является именно шпиндельная бабка. Аналогичная картина, согласно исследованиям [2-4], наблюдается у токарно-револьверного станка 1325Ф3О: для шпиндельной бабки составляет 48-50%, а станины – 42-45%; у токарно-револьверных станков 1Д325 и 1Е316П вклад источников более равномерный: шпиндельная бабка 32-35%, коробка подач 30-32%.

Корпусные детали принадлежат к классу энергетически замкнутых конструкций с небольшим коэффициентом потерь. Задача расчёта излучения звука такими конструкциями сводится к определению амплитуд колебательных скоростей соответствующих стенок, которые находятся из уравнений энергетического баланса. Ввод вибромощности в корпуса таких узлов, как шпиндельная бабка, редуктор, коробка подач, осуществляется только через подшипниковые опоры. Тогда система уравнений энергетического баланса может быть записана в виде [5]

$$\sum_{1}^{K_1}\left(\delta_i S_i+\alpha_{i-j}l_{i-j}\right)z_iV_i^2=\sum_{1}^{K_1}\alpha_{j-i}l_{j-i}Z_iV_i^2+2\pi R_H\sum_{1}^{k_2}N_i,\quad z_i=\frac{1}{2}\pi\eta_i f_i M_i, \tag{1}$$

где δ_I – коэффициенты поглощения энергии в стенках корпуса, м$^{-1}$; $\alpha_{i-j;\ j-i}$ – коэффициенты передачи между двумя соседними стенками корпуса; l_{i-j} – длина линии контакта между двумя пластинами, м; R_{Hi} – радиус наружного кольца подшипника, м; K_1 – количество стенок корпуса; K_2 – количество подшипников в соответствующей стенке; V_i – виброскорости стенок, м/с; z_i – эффективный коэффициент потерь колебательной энергии в стенках корпуса; f_i – собственные частоты колебаний, Гц; M_i – масса стенки, кг.

Коэффициенты затухания для чугунного корпуса определяются по формуле

$$\delta_i=0{,}03\eta\left(\frac{f_i}{h_i}\right)^{0{,}5}. \tag{2}$$

Коэффициент прохождения энергии изгибной волны из пластины в пластину определяется по формуле

$$\alpha_{i-j} = 2\left(\frac{h_i}{h_j}\right)^{2,5}\left[1+\left(\frac{h_i}{h_j}\right)^{2,5}\right]^{-2}\frac{\psi}{\pi}, \quad (3)$$

где ψ – функция, учитывающая соотношение толщин пластин.

Вибромощность энергетического потока, вводимого через опору качения в корпус в соответствующей полосе частот, вычисляется по зависимости

$$N_i = x < PV > . \quad (4)$$

Здесь P и V – сила и скорость деформации в местах контакта шариков (роликов) с дорожкой качения наружного кольца (угловые скобки обозначают усреднение по времени); χ – коэффициент мощности в соответствующей полосе частот, зависящий от формы импульса силы.

На основе рассчитанных виброскоростей стенок корпуса определяются уровни звукового давления с использованием известного интеграла Релея-Гюйгенса. Расчёт виброскоростей стенок корпуса для шпиндельных бабок токарно-револьверных и токарно-винторезных станков принципиальных отличий не имеет, хотя их компоновки с позиций ввода в корпус вибромощности имеют существенные различия. У высокоскоростных токарно-револьверных станков мод. 1Е316П, 1Д325, 1325Ф3О шпиндельные бабки представляют собой прямоугольный параллелепипед без промежуточных стенок, без промежуточных валов и приводных зубчатых колёс, поэтому система (1) состоит из шести уравнений. Привод шпинделя осуществляется клиноременной передачей. Вибромощность в корпус переносится через переднюю и заднюю опоры шпинделя. Вводимая в корпус вибромощность определяется через деформации опор с учётом нагрузок только от процесса резания.

Шпиндельные бабки токарно-винторезных станков также представляют собой конструкцию, близкую по форме к прямоугольному параллелепипеду, но с несколькими промежуточными стенками, несколькими подшипниками в каждой стенке и большим количеством зубчатых передач. Именно этими обстоятельствами определяется подход к расчёту вибромощности, передаваемой через шпиндельные опоры. Для опор шпинделя сила и скорость деформации в подшипниках определяется с учётом нагрузок от процесса резания и зубчатых передач, а для промежуточных опор учитываются реакции от действия сил в зубчатых зацеплениях.

Из системы уравнений энергетического баланса определяются виброскорости на собственных формах колебаний стенок и уровни шума. Как видно из полученных зависимостей, снижение вибраций может быть достигнуто уменьшением вводимой в корпус вибромощности от подшипниковых узлов. Поэтому не только теоретический, но и практический интерес представляет замена подшипников качения в опорах шпинделей на подшипники скольжения различных конструкций.

Действительно, подшипники скольжения обладают не только повышенными демпфирующими характеристиками, но и имеют значительную площадь опорной поверхности. Эти их особенности позволяют предположить, что вводимая в корпус шпиндельных бабок вибрационная мощность существенно понизится. Однако следует отметить, что замена подшипников качения на подшипники скольжения возможна только при условии сохранения нагрузочных и точностных характеристик. Ниже приводится расчёт нагрузочных характеристик упорного газодинамического подшипника, обладающего по несущей способности свойством подшипника *двойного действия*.

Термин «подшипник двойного действия» использован в работе [6]. В ней вводится следующее понятие: если подшипники, в которых несущая способность развивается только за счёт увеличения давления с одной стороны нагруженного элемента, определить как *подшипники простого действия*, то можно использовать термин «подшипники двойного действия» в тех случаях, когда несущая способность является результатом как возрастания давления с одной стороны, так и уменьшения давления с другой стороны нагруженного элемента. Приведённый в работе [6] подшипник двойного действия состоит из направляющей, которая движется относительно неподвижного элемента так, что движение происходит в направлении сужения зазора. При этом аналогичный неподвижный элемент (ползун) расположен по другую сторону поверхности движения. В результате движение происходит в направлении расширения зазора относительно этого элемен-

та, т. е. подшипник становится подшипником двойного действия. Несущая способность подшипника двойного действия есть сумма несущей способности, получаемой в основной части подшипника простого действия, и дополнительной несущей способности, получаемой в части подшипника с расширяющимся зазором. Потенциальные возможности подшипника двойного действия в работе [6] приведены для подшипника бесконечной длины, для которой уравнение Рейнольдса легко решается. Для подшипника конечной длины анализ работы подшипника двойного действия приведён в работе [7].

Расчет упорного газодинамического подшипника двойного действия. Основная цель данной работы – привести потенциальные возможности подшипника двойного действия в случае, когда элементы (ползуны), расположенные по обе стороны от направляющей, совершают колебания в направлении, перпендикулярном плоскости направляющей (рисунок). Кроме того, в качестве исходных уравнений возьмём уравнения движения вязкого газа с учётом сил инерций [8, 9]:

$$\mu\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=\frac{dp}{dx}+\rho\frac{\partial u}{\partial t}+\rho\left(u\frac{\partial u}{\partial x}+\upsilon\frac{\partial \upsilon}{\partial y}\right),$$

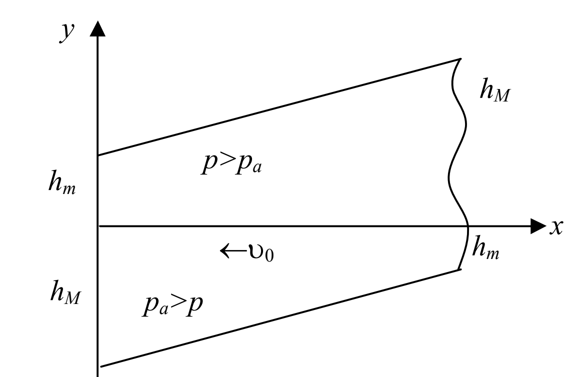
$$\frac{\partial p}{\partial y}=0,\;\; \frac{\partial \rho}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}(\rho u)+\frac{\partial}{\partial y}(\rho\upsilon)=0,\;\; p=\rho RT. \qquad (5)$$

Здесь μ – динамический коэффициент вязкости; u, υ – компоненты вектора скорости; p – гидродинамическое давление; ρ – плотность; R – газовая постоянная; T – температура.

Уравнения подвижных элементов (совершающих колебания) будем искать в виде:

$$y=h(x,t)=h_m+xtg\alpha+\Phi(t);\quad y=H(x,t)=h_M-xtg\alpha-\Phi(t).$$

Рассмотрим нестационарное движение газовой смазки между двумя пластинами (между ползуном и направляющей). Одна из пластин (направляющая), уравнение которой $y=0$, считается бесконечной и движется с постоянной скоростью υ_0 в отрицательном направлении оси Ox (см. рисунок).



Схематическое изображение газового упорного подшипника двойного действия

Другая пластина (ползун), уравнение которой $y=h+xtg\alpha+\Phi(t)=h(x,t)$, считается полубесконечной ($x\geq 0$), образует с первой угол α и движется (колеблется со скоростью $\Phi(t)$) в направлении, перпендикулярном бесконечной пластине.

Система уравнений (5) сначала решается при следующих начальных и граничных условиях:

$$u=-\upsilon_0,\;\; \upsilon=0 \text{ при } y=0;\; u=0;\;\; \upsilon=\Phi'(t) \text{ при } y=h(x,t). \qquad (6)$$

Так как поверхность ползуна совершает колебания в направлении, перпендикулярном оси *Ox*, то в сечении $x=0$ возникают флуктуации граничного условия для гидродинамического давления. Следовательно, в качестве дополнительного граничного условия для газодинамического давления будем иметь:

$$P=p_a h_m/\left(h_m+\Phi(t)\right), \qquad (7)$$

где $\Phi(t)$ характеризует заданную степень гармонического колебания.

Введём функцию $\psi(x,y,t)$, аналогичную функции тока:

$$\rho u = \frac{\partial\psi}{\partial y};\ \rho\upsilon = -\frac{\partial\psi}{\partial x} - y\frac{\partial p}{\partial t}. \tag{8}$$

Точное автомодельное решение задачи (5)-(6) будем искать в виде [9]:

$$\psi(x,y,t) = \psi(\xi);\ p = \frac{p_a h_m}{h(x,t)};\ \xi = \frac{y}{h(x,t)}. \tag{9}$$

Подставляя (9) в (5) и (6), будем иметь:

$$\mu\frac{d^3\psi}{d\xi^3} = -\frac{c^2}{RT}tg\alpha;\ u = \frac{\psi' RT}{c};\ \upsilon = \frac{\psi'\cdot\xi tg\alpha\cdot RT}{c} + \xi\Phi'(t); \tag{10}$$

$$\psi'(\xi) = -\upsilon^0 \text{ при } \xi = 0;\ \psi'(\xi) = 0 \text{ при } \xi = 1,\ c^2 = p_a^2 h_m^2. \tag{11}$$

Решение задачи (10)-(11) легко находится непосредственным интегрированием. В результате будем иметь:

$$\mu\psi'(\xi) = -\frac{c^2}{RT}tg\alpha\cdot\frac{\xi^2}{2} + \frac{c^2}{RT}tg\alpha\cdot\frac{\xi}{2} + \mu\upsilon_0\xi - \mu\upsilon_0;\quad p = \frac{p_a h_m}{h_0 + xtg\alpha + \Phi(t)}. \tag{12}$$

С учётом (12) для несущей способности подшипника, вносимой сужающимся зазором, получаем следующее выражение нагрузки, приходящейся на единицу длины подшипника:

$$w_l = \int_0^l \left[\frac{p_a h_m}{h_m + xtg\alpha + \Phi(t)} - \frac{p_a h_m}{h_m + \Phi(t)}\right]dx = \frac{p_a h_m}{tg\alpha}\left[\ln\frac{k}{1+\frac{\Phi(t)}{h_m}} - \frac{k - 1 - \frac{\Phi(t)}{h_m}}{1+\frac{\Phi(t)}{h_m}}\right], \tag{13}$$

где $k = h_m / h_m$; l – единица длины.

В случае, когда поверхность подшипника совершает гармонические колебания в направлении, перпендикулярном плоскости направляющей, т.е. когда $\Phi(t) = A\sin\omega t$, будем иметь:

$$p = \frac{p_a h_m}{h_m + xtg\alpha + A\sin\omega t};\ w_c = \frac{p_a h_m}{tg\alpha}\left[\ln\frac{k}{1+\frac{A\sin\omega t}{h_m}} - \frac{k-1-\frac{A\sin\omega t}{h_m}}{1+\frac{A\sin\omega t}{h_m}}\right]. \tag{14}$$

В случае подшипника с расширяющимся зазором решение задачи (5)-(7) также ищется в виде (9), полагая здесь $\xi = y/H(x,t)$.

Для подшипника простого действия $p = \frac{p_a h_m}{h_m + xtg\alpha + \Phi(t)}$ и несущая способность осредняется формулой (14).

Для подшипника двойного действия нагрузка, вносимая расширяющимся зазором единичной длины, определяется выражением:

$$w_p = \int_0^l \left[\frac{p_a h_M}{h_M - \Phi(t)} - \frac{p_a h_M}{h_M - xtg\alpha - \Phi(t)}\right]dx = \frac{p_a h_m}{tg\alpha}\left[\frac{k-1-\frac{\Phi(t)}{h_m}}{k - \frac{\Phi(t)}{h_m}} + \ln\frac{1}{k - \frac{\Phi(t)}{h_m}}\right]. \tag{15}$$

В случае, когда $\Phi(t) = A\sin\omega t$,

$$p = \frac{p_a h_m}{h_M - xtg\alpha - A\sin\omega t};$$

$$w_p = \frac{p_a l\cdot k}{k - 1 - \frac{\Phi(t)}{h_m}}\left[\frac{k-1-\frac{A\sin\omega t}{h_m}}{k - \frac{A\sin\omega t}{h_m}} + \ln\frac{1}{k - \frac{A\sin\omega t}{h_m}}\right]. \tag{16}$$

В результате определяется w – несущая способность подшипника как сумма несущей способности w_c, полученной в основной части подшипника простого действия, и дополнительной несущей способности w_p, получаемой в части подшипника с расширяющимся зазором:

$$w = w_c + w_p, \tag{17}$$

где w_c и w_p соответственно определяются выражениями (14) и (15).

Деля уравнение (14) на уравнение (16) при $\Phi(t) = 0$, получаем отношение составляющих нагрузки от двух частей подшипника:

$$\eta = \frac{w_c}{w_p} = \frac{k - 1 - \ln k}{k \ln k - k + 1}. \tag{18}$$

Из (18) следует, что максимальное значение η приближается к 1 при $k \to 1$. Это означает, что подшипник двойного действия эффективен при низких нагрузках.

Из полученных аналитических выражений (14) и (16) следует:

1. При $\Phi(t) = 0$, $k \to 1$, $w_c = 0$, $w_p = 0$, $w = 0$. Следовательно, несущая способность подшипника равна нулю.

2. При $\Phi(t) \neq 0$, $k \to 1$, $w_c \neq 0$, $w_p \neq 0$, $w \neq 0$ подшипник обладает несущей способностью, обусловленной колеблющимися поверхностями элементов (ползунов) подшипника двойного действия.

3. Полученные здесь зависимости используются при решении системы уравнений энергетического баланса и позволяют на этапе проектирования выполнить реальный расчёт виброакустических характеристик шпиндельных бабок.

Заключение. Для снижения вибрационной мощности, вводимой в корпус шпиндельных бабок предлагается заменить подшипники качения в опорах шпинделей на подшипники скольжения. Даётся расчёт упорного газодинамического подшипника двойного действия.

Библиографический список

1. Козочкин М.П. Методы снижения шума металлорежущих станков и их узлов: метод. рекомендации / М.П. Козочкин. – М.: Машиностроение, 1986. – 68 с.

2. Чукарин А.Н. О расчёте корпусного шума шпиндельных бабок станков токарной группы / А.Н. Чукарин, А.А. Феденко // Надёжность и эффективность станочных и инструментальных систем. – Ростов н/Д, 1993. – С.74-78.

3. Чукарин А.Н. Оптимизация конструкции корпусов шпиндельных узлов по критерию минимума акустической эмиссии / А.Н. Чукарин, А.А. Феденко, В.С. Каганов // Типовые механизмы и технологическая оснастка станков-автоматов, станки с ЧПУ и ГПС: тез. докл. – Киев, 1992. – С.22.

4. Чукарин А.Н. Влияние вибраций встроенных подшипников качения на акустическую активность корпусных деталей металлорежущих станков / А.Н. Чукарин, Б.Г. Заверняев, Н.Н. Фуга // Оптимизация и интенсификация процессов отделочно-зачистной и упрочняющей обработки: межвуз. сб. науч. тр. – Ростов н/Д, 1987. – С.123-132.

5. Чукарин А.Н. Теория и методы акустических расчётов и проектирования технологических машин для механической обработки / А.Н. Чукарин. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2005. – 152 с.

6. Этисон Дж. Газовый упорный подшипник двойного действия – подшипники с высокой несущей способностью / Дж. Этисон // Труды Американского общества инженеров-механиков. – 1977. – №1. – С.93-100.

7. Ахвердиев К.С. Теория смазки и смазочного действия / К.С. Ахвердиев, С.А. Солоп, В.А. Константинов // Трение и смазка в машинах и механизмах. – 2010. – №9. – С.3-6.

8. Ахвердиев К.С. Газовый упорный подшипник с повышенной несущей способностью / К.С. Ахвердиев, В.А. Константинов, С.А. Солоп // Новые материалы и технологии в машиностроении: сб. науч. тр. по итогам междунар. науч.-техн. конф. – Брянск, 2009. – С.3-8.

9. Ахвердиев К.С. Математическая модель гидродинамической смазки бесконечно широких опор, работающих в турбулентном режиме / К.С. Ахвердиев, А.Ю. Вовк, М.А. Мукутадзе и др. // Трение и смазка. – 2007. – №6. – С.278-284.

Материал поступил в редакцию 05.10.2011.

References

1. Kozochkin M.P. Metody` snizheniya shuma metallorezhushhix stankov i ix uzlov: metod. rekomendacii / M.P. Kozochkin. – M.: Mashinostroenie, 1986. – 68 s. – In Russian.
2. Chukarin A.N. O raschyote korpusnogo shuma shpindel`ny`x babok stankov tokarnoj gruppy` / A.N. Chukarin, A.A. Fedenko // Nadyozhnost` i e`ffektivnost` stanochny`x i instrumental`ny`x sistem. – Rostov n/D, 1993. – S.74-78. – In Russian.
3. Chukarin A.N. Optimizaciya konstrukcii korpusov shpindel`ny`x uzlov po kriteriyu minimuma akusticheskoj e`missii / A.N. Chukarin, A.A. Fedenko, V.S. Kaganov // Tipovy`e mexanizmy` i texnologicheskaya osnastka stankov-avtomatov, stanki s ChPU i GPS: tez. dokl. – Kiev, 1992. – S.22. – In Russian.
4. Chukarin A.N. Vliyanie vibracij vstroenny`x podshipnikov kacheniya na akusticheskuyu aktivnost` korpusny`x detalej metallorezhushhix stankov / A.N. Chukarin, B.G. Zavernyaev, N.N. Fuga // Optimizaciya i intensifikaciya processov otdelochno-zachistnoj i uprochnyayushhej obrabotki: mezhvuz. sb. nauch. tr. – Rostov n/D, 1987. – S.123-132. – In Russian.
5. Chukarin A.N. Teoriya i metody` akusticheskix raschyotov i proektirovaniya texnologicheskix mashin dlya mexanicheskoj obrabotki / A.N. Chukarin. – Rostov n/D: Izdatel`skij centr DGTU, 2005. – 152 s. – In Russian.
6. E`tison Dzh. Gazovy`j uporny`j podshipnik dvojnogo dejstviya – podshipniki s vy`sokoj nesushhej sposobnost`yu / Dzh. E`tison // Trudy` Amerikanskogo obshhestva inzhenerov-mexanikov. – 1977. – #1. – S.93-100. – In Russian.
7. Axverdiev K.S. Teoriya smazki i smazochnogo dejstviya / K.S. Axverdiev, S.A. Solop, V.A. Konstantinov // Trenie i smazka v mashinax i mexanizmax. – 2010. – #9. – S.3-6. – In Russian.
8. Axverdiev K.S. Gazovy`j uporny`j podshipnik s povy`shennoj nesushhej sposobnost`yu / K.S. Axverdiev, V.A. Konstantinov, S.A. Solop // Novy`e materialy` i texnologii v mashinostroenii: sb. nauch. tr. po itogam mezhdunar. nauch.-texn. konf. – Bryansk, 2009. – S.3-8. – In Russian.
9. Axverdiev K.S. Matematicheskaya model` gidrodinamicheskoj smazki beskonechno shirokix opor, rabotayushhix v turbulentnom rezhime / K.S. Axverdiev, A.Yu. Vovk, M.A. Mukutadze i dr. // Trenie i smazka. – 2007. – #6. – S.278-284. – In Russian.

MODELING OF NOISE EMISSION OF MILLING WOODWORKERS WITH DOUBLE ACTING GAS-LUBRICATED BEARINGS

K.S. Akhverdiyev
(Rostov State Transport University)

The problem on simulating noise emission of the spindle heads of the drilling woodworkers with double acting gas-lubricated bearings is formulated. The load characteristics of the double acting gas-lubricated thrust bearing are calculated where the units (slides) on both sides of the slide rail oscillate in the direction perpendicular to the guide surface.
Keywords: *modeling, noise emission, woodworkers, double acting bearings, gas lubrication.*

УДК 658.562

ПОСТРОЕНИЕ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ ДИНАМИКИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

А.Г. ИВАХНЕНКО, В.Е. ПУЗАНОВ
(Юго-Западный государственный университет)

Построены детерминированные модели динамики качества продукции, опирающиеся на теоретические основы динамики механических систем. Получена зависимость изменения качества продукции от ее сложности, факторов сопротивления и требований потребителей и других заинтересованных сторон.
Ключевые слова: *динамика, качество продукции, требования потребителей, предприятие.*

Введение. Сегодня для выживания на рынке и сохранения конкурентоспособности необходимо непрерывно повышать качество своей продукции. Постоянное улучшение является основополагающим принципом менеджмента качества, без которого невозможно представить ни одного успешного предприятия, вне зависимости от его размеров и сферы деятельности.

Очевидно, что качество продукции на любом предприятии в целом не является неизменной величиной. Поэтому качество выпускаемой предприятием продукции целесообразно рассматривать в динамике.

Динамика качества – раздел науки о качестве, посвященный исследованию динамических систем и процессов, связанных с изменением показателей качества продукции с течением времени.

Постоянное изменение качества продукции на предприятии обусловлено рядом причин, среди которых наиболее распространенными являются: изменение требований потребителей, изменение конкуренции на рынке, повышение квалификации персонала, использование нового сырья и т.д.

Анализ литературы показал, что предшествующие исследования в области изменения качества продукции направлены в основном на статистическое изучение динамики показателей качества. Для этого используется специальная система статистических методов, позволяющая выявить основные тенденции и колебания показателей. Но данные исследования не учитывают влияние на изменение качества таких факторов, как сложность продукции, потенциал предприятия и т.д. Без внимания остаются и движущие силы изменения качества продукции. Кроме того, необходимо отметить, что предыдущие исследования носят фрагментарный, разрозненный, бессистемный характер.

В связи с этим проблема создания детерминированных моделей динамики качества продукции является весьма актуальной и своевременной.

Детерминированные модели динамики качества продукции. В работе предложены детерминированные модели динамики качества продукции, основанные на аналогии с динамикой механических систем.

По нашему мнению, для исследования динамики качества продукции можно применять законы динамики механических систем, если предварительно обосновать сходство между некоторыми величинами механики и понятиями в динамике качества, при соблюдении условия, что выводы, полученные в результате применения данных законов, будут правдоподобными и практически проверяемыми.

Одним из ключевых понятий в механике является понятие материальной точки, под которой понимается обладающее массой тело, размерами и формой которого в конкретной ситуации можно пренебречь [1]. Что же может являться аналогией материальной точки при исследовании изменения качества продукции? Мы предполагаем, что такой аналогией может быть ценность продукции для потребителя. Ценностью называют способность товара удовлетворить совокупность нужд или потребностей. Ценность учитывает экономические, социальные и технические показатели и зависит от моральных, юридических и др. норм, поэтому она является наиболее общей характеристикой продукции.

Механическим движением тела называется изменение его положения в пространстве относительно других тел с течением времени [1]. Очевидно, что его аналогом в динамике качества является изменение качества продукции с течением времени относительно заданных нормативов. Движение материальной точки полностью определяется изменением ее координат во времени и описывается кинематическими уравнениями движения [1]:

$$x = x(t); \quad y = y(t); \quad z = z(t), \tag{1}$$

где x, y, z – координаты материальной точки.

Изменение качества продукции может описываться уравнениями изменения показателей качества во времени:

$$x_1 = x_1(t); \quad x_2 = x_2(t); \quad \dots \quad x_n = x_n(t), \tag{2}$$

где x_1, x_2, … x_n – значения показателей качества изделия.

Уравнения изменения показателей качества во времени могут быть представлены в виде траектории случайной функции $x(t)$ в n-мерном фазовом пространстве с составляющими по осям координат $x_1(t)$, $x_2(t)$, … $x_n(t)$, с начальными координатами x_{01}, x_{02}, … x_{on} и с предельно допустимыми значениями показателей $x_{1\max}$, x_{2max}, … $x_{n\max}$.

Важной характеристикой движения является перемещение тела. Перемещение в кинематике – изменение местоположения тела в пространстве относительно выбранной системы отсчета [1]. Аналогом перемещения в рассматриваемом случае является изменение значений показателя качества с течением времени относительно значений базового показателя:

$$\Delta x_i = x_i(t) - x_{i\,баз}, \tag{3}$$

где Δx_i – изменение значений показателя качества продукции; $x_{i\ баз}$ – значение базового показателя качества.

Движение также характеризуется скоростью. Скорость – векторная физическая величина, характеризующая быстроту перемещения и направление движения материальной точки в пространстве относительно выбранной системы отсчета [1]. Аналогом скорости в динамике качества будем считать быстроту изменения значений показателя качества:

$$v = \frac{\Delta x_i}{\Delta t}. \tag{4}$$

Таким образом, изменение качества продукции равно произведению скорости изменения качества продукции и времени, в течение которого произошло это изменение.

Если в начальный промежуток времени t_0 показатель качества продукции равен x_0 (рис.1), то изменение качества продукции можно найти по формуле

$$\Delta x = x_0 + v \cdot \Delta t. \tag{5}$$

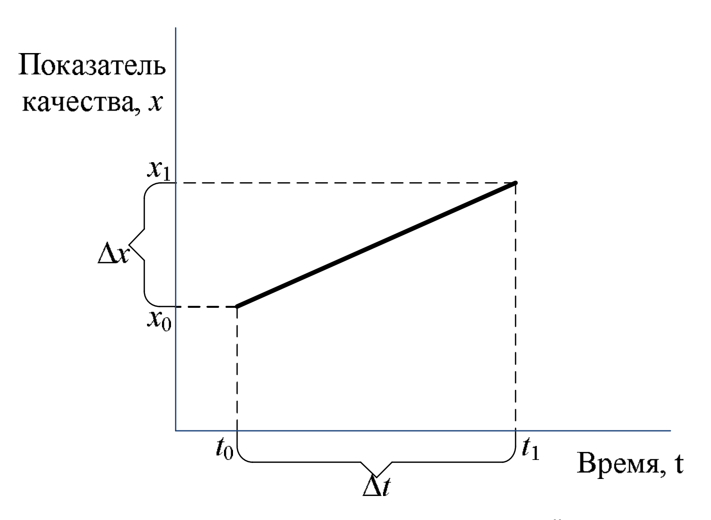


Рис.1. Изменение качества продукции с постоянной скоростью

Зависимости (4) и (5) будут выполняться в том случае, если за любые равные промежутки времени качество продукции будет изменяться одинаково. В противном случае изменение будет происходить с ускорением.

Ускорением будем считать быстроту изменения скорости, с которой меняется качество продукции, т.е. изменение величины скорости за единицу времени:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}. \qquad (6)$$

Изменение качества продукции, при котором скорость изменения за любые равные промежутки времени меняется одинаково, будем считать равнопеременным. При таком изменении ускорение остается постоянным по модулю и по направлению. Равнопеременное изменение качества продукции может быть равноускоренным или равнозамедленным.

Для определения изменения качества продукции в этом случае воспользуемся формулой

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}, \qquad (7)$$

где v_0 – начальная скорость изменения качества.

Изменение качества продукции на предприятии происходит в результате воздействия на него различных сил, которые разделяются на силы, вынуждающие предприятие повышать качество продукции, и силы, оказывающие сопротивление этому повышению.

Силы, заставляющие предприятие повышать качество продукции – это постоянно растущие требования потребителя к ее качеству. Поскольку требования к качеству определяет потребитель, не может существовать такого понятия, как постоянный уровень качества. Качество должно постоянно возрастать, ибо качество – это постоянно меняющаяся цель. И если предприятие стремится быть успешным на рынке, оно должно непрерывно повышать качество своей продукции.

К силам сопротивления будем относить силы, препятствующие повышению качества и направленные в сторону, противоположную изменению. При осуществлении мероприятий по улучшению качества продукции на предприятии неизбежно возникают силы сопротивления. Эти силы способны замедлять повышение качества продукции в организации, делать его малоэффективным. К таким силам можно отнести незаинтересованность персонала в повышении качества продукции, низкий уровень качества исходных материалов, недостаточная квалификация персонала и т.д. Силы сопротивления повышению качества продукции являются одной из основных проблем, стоящих перед развивающейся организацией. Силы сопротивления могут быть определены с помощью методов экспертного оценивания.

Согласно основному закону динамики механических систем, сумма всех сил, действующих на материальную точку, равна произведению массы этой точки на ускорение, с которым она движется [1]:

$$ma = \sum_{i=1}^{n} F_i. \qquad (8)$$

Аналогом массы при исследовании динамики качества продукции будет являться мера сложности продукции. Для определения меры сложности воспользуемся исследованиями в области теории конструктивно-технологической сложности, разработанной научной школой под руководством профессоров Ю.С. Шарина и Б.А. Якимовича.

В соответствии с теорией сложности любое изделие наряду с классическими конструктивными и технологическими параметрами может быть представлено через универсальный количественный показатель конструктивно-технологической сложности. Методология формирования показателя конструктивно-технологической сложности детали достаточно корректно устанавливает отношения между конструктивными элементами, способами их изготовления и трудоемкостью процессов обработки.

Сложность изделия определяется как рекурсивная функция, действующая на каждом уровне иерархической структуры этого изделия, состоящего из деталей – сборочных единиц, при-

чем изделие рассматривается как верхний уровень соответствующей структуры. Конструктивно-технологическая сложность детали – сборочной единицы определяется как функция, аддитивная относительно сложности входящих в нее деталей – сборочных единиц нижнего уровня и применяемых к ней технологических переделов [2].

В основу теории сложности положена декомпозиция оцениваемого объекта на конструктивно-технологические элементы (КТЭ), имеющие определенную иерархическую структуру. В ней предусмотрены так называемые базовые (или порождающие) и производные (или порождаемые) КТЭ. Сложность базовых КТЭ определяется для типовых условий и является расчетной, а для порождаемых КТЭ она модифицируется путем введения поправочных коэффициентов [3].

Итак, сложность, с одной стороны – мера трудоемкости обработки детали, а с другой стороны – свойство, некий параметр самой детали, как точность, шероховатость и др. Сложность определяется вне зависимости от технологического процесса обработки, ее оценка не требует предварительной разработки техпроцесса, она может быть определена на стадии конструирования по рабочему чертежу детали. Конструктор, выполняя рабочий чертеж, имеет возможность определить с его помощью конструктивно-технологическую сложность. Для оценки конструктивно-технологической сложности изделий используются методы, описанные в работе [3].

Таким образом, показатель конструктивно-технологической сложности изделия характеризует меру его сложности.

Конструкторско-технологическая сложность изделия определяется по формуле

$$m = K_м \cdot K_m \cdot K_p \cdot K_з \cdot K_{стр}, \tag{9}$$

где $K_м$ – показатель, учитывающий материал элемента; $K_т$ – показатель, учитывающий требования к точности; $K_р$ – показатель, учитывающий размеры элемента; $K_з$ – показатель, учитывающий тип используемой заготовки; $K_{стр}$ – структурно-параметрический показатель сложности.

Показатели, учитывающие тип используемой заготовки, материал детали и требования к точности конструктивно-технологического элемента, зависят соответственно от глубины резания t, скорости резания v и подачи s:

$$K_з = \frac{t}{t_0 K_п}; \quad K_м = \frac{v_0}{v}; \quad K_т = \frac{s_0}{s}, \tag{10}$$

где t,v,s и t_0, v_0 и s_0 – соответственно глубины резания, скорости и подачи обрабатываемого и базового (порождающего) КТЭ; $K_п$ – коэффициент качества поверхности заготовки.

Показатель, учитывающий размеры элемента $K_р$, равен:

$$K_р = \frac{L_\Sigma}{L_0}, \tag{11}$$

где L_Σ – обрабатываемая длина для данного КТЭ; L_0 – обрабатываемая длина для базового КТЭ.

Структурно-параметрический показатель сложности $K_{стр}$ представляет собой мультипликативную функцию вида:

$$K_{стр} = K_{фэ} \cdot K_{фд} \cdot K_{рэ} \cdot K_ж, \tag{12}$$

где $K_{фэ}$ – коэффициент формы элемента; $K_{фд}$ – коэффициент формы детали; $K_{рэ}$ – коэффициент расположения элемента; $K_ж$ – коэффициент жесткости элемента.

Оценка показателей, составляющих структуру структурно-параметрического показателя сложности $K_{стр}$, производится с помощью методов экспертного оценивания [3].

Согласно принципу Даламбера для материальной точки в каждый момент движения сумма всех внешних, внутренних сил и сил инерции равна нулю:

$$\sum F^{(e)} + \sum F^{(i)} + F_{ин} = 0, \tag{13}$$

где $\Sigma F^{(e)}$ – сумма всех внешних сил, действующих на материальную точку; $\Sigma F^{(i)}$ – сумма всех внутренних сил, действующих на материальную точку; $F_{ин}$ – силы инерции.

Принцип Даламбера позволяет решать задачи динамики методами статики, так как в любой момент движения точки сумма всех внешних и внутренних сил уравновешивается силами инерции. Силы инерции равны произведению массы тела на ускорение и направлены в сторону, обратную ускорению точки [1].

При исследовании динамики качества продукции внешними силами являются силы, действующие со стороны внешней среды предприятия и заставляющие производителя изменять качество своей продукции. Такими силами являются растущие требования потребителя, конкуренция, социально-экономические факторы и т.д.

К внутренним силам будем относить все силы, связанные с изменением качества продукции и действующие внутри предприятия – изменение квалификации персонала, приобретение нового сырья, материалов, оборудования и т.д.

Аналогом сил инерции в нашем случае будут силы, связанные со сложностью проектирования и изготовления изделия с повышенным уровнем качества, который требует потребитель.

Согласно третьему закону Ньютона сумма всех внутренних сил в системе материальных точек равна нулю [1]. С учетом этого уравнение (13) примет вид:

$$ma = \sum F^{(e)}. \qquad (14)$$

Предположим, что сумма всех внешних сил есть величина постоянная:

$$\sum F^{(e)} = F_{const}. \qquad (15)$$

Тогда ускорение будет равно:

$$a = \frac{F_{const}}{m}. \qquad (16)$$

Подставим это выражение в уравнение (7). Тогда с учетом начальных условий v_0=0 получим:

$$x = x_0 + \frac{F_{const} t^2}{2m}. \qquad (17)$$

Отсюда найдем t:

$$t = \sqrt{2m \frac{x - x_0}{F_{const}}}, \qquad (18)$$

где t – время, которое необходимо предприятию для достижения требуемого потребителем показателя качества x изделия определенной сложности m с учетом действующих сил F_{const}.

На рис.2 представлена зависимость времени, необходимого предприятию для достижения требуемого потребителем качества продукции, от меры сложности продукции.

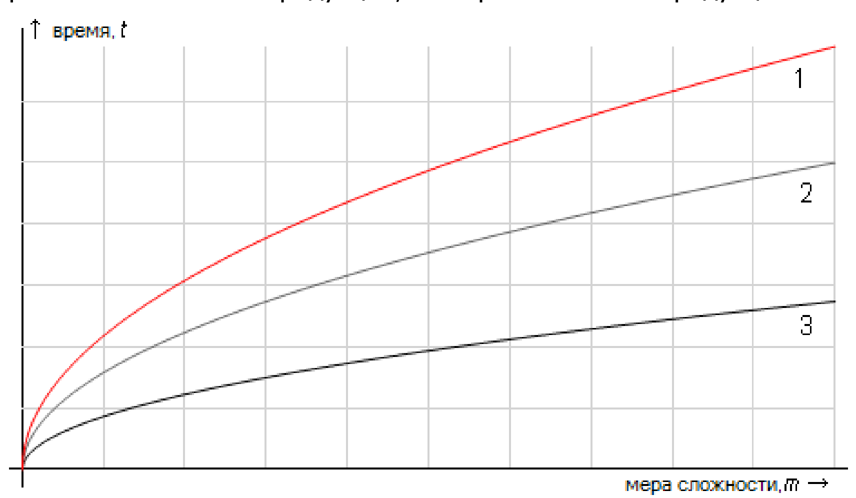


Рис.2. Зависимость времени, необходимого предприятию для достижения требуемого потребителем качества продукции, от меры сложности продукции

График 1 соответствует случаю, когда $v_0=0$, т.е. предприятие начинает повышать качество продукции практически «с нуля», графики 2 и 3 – когда $v_0\neq 0$, причем $v_{03}>v_{02}$. Таким образом, можно сделать вывод: чем больше начальная скорость изменения качества продукции, тем меньше времени необходимо предприятию для достижения требуемого уровня качества продукции со сложностью m.

Если при движении материальной точки, помимо сил инерции и вынуждающих сил, на нее также действуют силы упругости и силы вязкого трения, то с учетом динамического равновесия сил в системе уравнение движения материальной точки примет вид [4]:

$$m\ddot{x}+k\dot{x}+cx=F(t), \tag{19}$$

где x'', x' и x – соответственно ускорение, скорость и перемещение материальной точки в пространстве; m – масса материальной точки; k – коэффициент демпфирования; c – коэффициент жесткости; $F(t)$ – функция изменения возмущающей силы во времени.

Попробуем провести аналогию между вышеприведенными величинами и понятиями динамики качества продукции.

Аналогом массы, как было показано выше, является мера сложности продукции, определяемая с помощью показателя конструктивно-технологической сложности.

Определим, что будет являться аналогом коэффициента жесткости c. Согласно закону Гука сила упругости, возникающая в теле при его деформации, прямо пропорциональна величине этой деформации [1]:

$$F=c\Delta x, \tag{20}$$

где F – сила упругости, действующая на тело; Δx – изменение положения тела; c – коэффициент жесткости.

Сила упругости при деформации тела стремится вернуть его в исходное положение (рис.3).

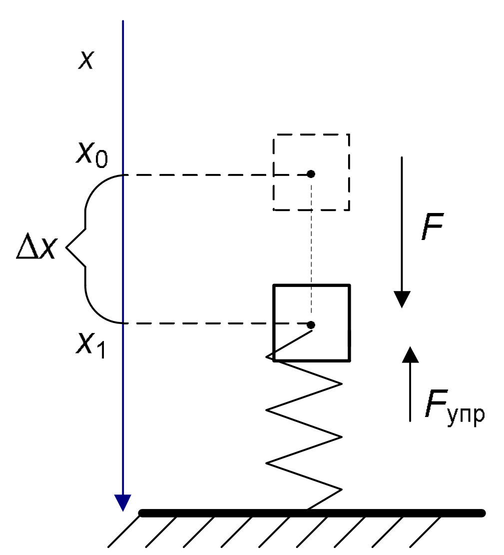


Рис.3. Изменение положение тела под действием сил F и $F_{упр}$

Аналогом сил упругости при исследовании динамики качества продукции будут являться силы сопротивления, препятствующие повышению качества продукции и направленные в сторону, противоположную изменению.

Аналогом изменения положения тела будем считать изменение значения показателя качества от x_0 до x_1.

Таким образом, коэффициентом жесткости в нашем случае является коэффициент, равный отношению всех сил сопротивления, препятствующих изменению качества продукции, к величине этого изменения:

$$c = \frac{F_{сопр}}{\Delta x}. \tag{21}$$

Очевидно, что коэффициент c будет характеризовать условия и факторы, позволяющие или не позволяющие предприятию достигать требуемого уровня качества продукции. Так, на рис.4 видно, что коэффициент c_1, соответствующий фактическому значению показателя качества $x_{ф1}$ (меньшему требуемого значения показателя $x_{тр}$), характеризует ситуацию, когда силы сопротивления изменению оказались достаточными, чтобы предприятие не смогло достичь требуемого значения.

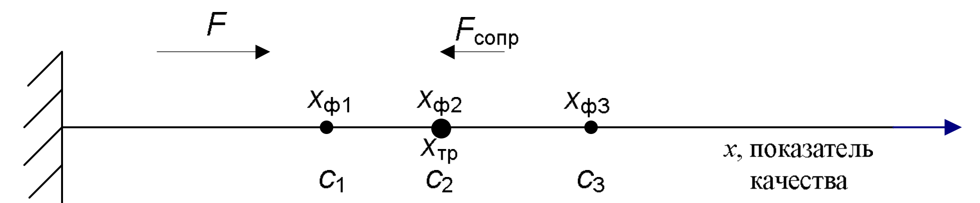


Рис.4. Влияние коэффициента c на изменение качества продукции

На тело, движущееся в вязкой среде, действует также сила вязкого трения (рис.5), пропорциональная скорости изменения положения тела и направленная в сторону, противоположную изменению [4]:

$$F_{тр} = kv, \tag{22}$$

где $F_{тр}$ – сила вязкого трения; v – скорость изменения положения тела; k – коэффициент вязкого трения (коэффициент демпфирования).

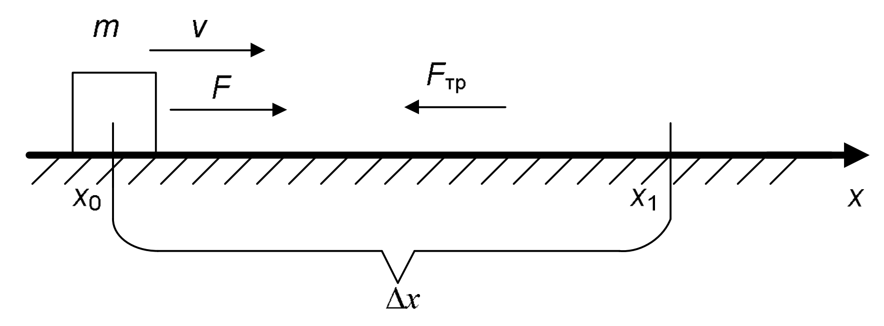


Рис.5. Изменение положение тела под действием сил F и $F_{тр}$

Аналогом сил вязкого трения при исследовании динамики качества продукции будут являться силы, сдерживающие усилия предприятия по повышению качества и зависящие как от сложности самой продукции, так и от условий и факторов, влияющих на изменение ее качества. Тогда коэффициент пропорциональности k по аналогии с коэффициентом демпфирования будет равен:

$$k = \frac{F_{сд}}{v}, \tag{23}$$

где $F_{сд}$ – силы, сдерживающие усилия предприятия по повышению качества продукции.

Коэффициент k также может быть определен по формуле

$$k = \alpha_1 \cdot m + \alpha_2 \cdot c, \tag{24}$$

где α_1 и α_2 – коэффициенты, которые могут быть определены методами экспертного оценивания.

В качестве вынуждающей силы возьмем величину, характеризующую степень соответствия уровня качества продукции, достигнутого предприятием, уровню качества, который требует потребитель:

$$F = \gamma \cdot (x_{тр} - x_{ф(0)}), \qquad (25)$$

где $x_{тр}$ – значение требуемого потребителем показателя качества продукции; $x_{ф(0)}$ – значение фактически достигнутого предприятием показателя качества продукции; γ – коэффициент, характеризующий степень стремления предприятия достичь требуемого потребителем показателя качества продукции.

Коэффициент γ показывает, как сильно предприятие стремится повысить качество выпускаемой продукции.

Таким образом, мы получили следующую зависимость:

$$m\ddot{x} + k\dot{x} + cx = \gamma \cdot (x_{тр} - x_{ф(0)}). \qquad (26)$$

С помощью данного уравнения можно определить, как необходимо предприятию изменять качество своей продукции, обладающей определенной сложностью m, с учетом сил сопротивления и требований потребителей и других заинтересованных сторон.

Реализация детерминированной модели динамики качества продукции в системе аналитических вычислений Maple. Рассмотрим различные варианты зависимости (26) с помощью системы Maple.

1. Допустим, что вынуждающая сила *F* равна нулю:

$$m\ddot{x} + k\dot{x} + cx = 0. \qquad (27)$$

В данном случае потребитель перестает требовать от производителя продукцию с заданным уровнем качества. Данная продукция уже не интересна потребителю. И если производитель не найдет новых потребителей, ему придется прекратить выпуск этой продукции.

Аналитическое решение уравнения (27) имеет вид:

$$x(t) = d_1 e^{-\frac{t(\sqrt{k^2-4cm}+k)}{2cm}} + d_2 e^{\frac{t(\sqrt{k^2-4cm}-k)}{2cm}}, \qquad (28)$$

где d_1 и d_2 – константы.

2. Предположим, что сложность изделия *m* равна нулю. Тогда на изменение качества продукции будут действовать только силы сопротивления и вынуждающая сила:

$$k\dot{x} + cx = \gamma \cdot (x_{тр} - x_{ф(0)}). \qquad (29)$$

В данном случае усилия предприятия должны быть направлены на преодоление сил сопротивления.

Аналитическое решение уравнения (29) имеет вид:

$$x(t) = e^{(-\frac{ct}{k})} \cdot d_3 - \frac{\gamma(x_{ф(0)} - x_{тр})}{c}, \qquad (30)$$

где d_3 – константа.

3. Представим, что коэффициент *c* равен нулю. На изменение качества продукции действуют силы, связанные со сложностью изделия, и вынуждающая сила:

$$m\ddot{x} + k\dot{x} = \gamma \cdot (x_{тр} - x_{ф(0)}). \qquad (31)$$

Сдерживающие силы в данном случае будут учитывать только сложность проектирования и изготовления изделия.

Аналитическое решение уравнения (31) имеет вид:

$$x(t) = \frac{-me^{(-\frac{kt}{m})} \cdot d_4}{k} - \frac{\gamma(x_{ф(0)} - x_{тр}) \cdot x}{k} + d_5, \qquad (32)$$

где d_4 и d_5 – константы.

4. Допустим, что коэффициент k равен нулю. Тогда на изменение качества продукции, помимо вынуждающей силы, действуют и силы, связанные со сложностью изделия, и силы сопротивления:

$$m\ddot{x} + cx = \gamma \cdot (x_{тр} - x_{ф(0)}). \tag{33}$$

Аналитическое решение данного уравнения имеет вид:

$$x(t) = \sin(\frac{\sqrt{c}t}{\sqrt{m}}) \cdot d_7 + \cos(\frac{\sqrt{c}t}{\sqrt{m}}) \cdot d_6 + \frac{\gamma(x_{ф(0)} - x_{тр})}{c}, \tag{34}$$

где d_6 и d_7 – константы.

Заключение. Предложенные детерминированные модели динамики качества продукции основаны на аналогии с динамикой механических систем. Таким образом, проведены аналогии между основными понятиями динамики механических систем и понятиями динамики качества продукции. Получена зависимость изменения качества продукции от ее сложности, факторов сопротивления и требований потребителей и других заинтересованных сторон; рассмотрены различные варианты данной зависимости.

Библиографический список

1. Трофимова Т.И. Курс физики / Т.И. Трофимова. – М.: Высшая школа, 2001. – 405 с.

2. Коршунов А.И. Введение в теорию конструктивно-технологической сложности изделий машиностроения / А.И. Коршунов // Современные наукоемкие технологии. – 2004. – №2. – С.66-67.

3. Коршунов А.И. Создание автоматизированных систем управления машиностроительными производствами на основе теории конструктивно-технологической сложности: автореф. дис. … д-ра техн. наук. – Ижевск, 2008. – 42 с.

4. Капранова А.Б. Основы теории механических колебаний / А.Б. Капранова, А.И. Зайцев. – Ярославль: ЯрГТУ, 1999. – 112 с.

Материал поступил в редакцию 05.10.2011.

References

1. Trofimova T.I. Kurs fiziki / T.I. Trofimova. – M.: Vy`sshaya shkola, 2001. – 405 s. – In Russian.

2. Korshunov A.I. Vvedenie v teoriyu konstruktivno-texnologicheskoj slozhnosti izdelij mashinostroeniya / A.I. Korshunov // Sovremenny`e naukoyomkie texnologii. – 2004. – #2. – S.66-67. – In Russian.

3. Korshunov A.I. Sozdanie avtomatizirovanny`x sistem upravleniya mashinostroitel`ny`mi proizvodstvami na osnove teorii konstruktivno-texnologicheskoj slozhnosti: avtoref. dis. … d-ra texn. nauk. – Izhevsk, 2008. – 42 s. – In Russian.

4. Kapranova A.B. Osnovy` teorii mexanicheskix kolebanij / A.B. Kapranova, A.I. Zajcev. – Yaroslavl`: YarGTU, 1999. – 112 s. – In Russian.

BUILDING DETERMINISTIC MODELS OF PRODUCT QUALITY DYNAMICS

A.G. IVAKHNENKO, V.E. PUZANOV
(Southwestern State University)

The deterministic models of the product quality dynamics based on the theoretical basics of the material systems kinetics are built. The dependence of the product quality change from the production complexity, resistance factors and requirements of consumers and other concerned parties, is received.

Keywords: *dynamics, product quality, consumer requirements, enterprise.*

УДК 628.517: 625.1.08+625.144.5/7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СНИЖЕНИЯ ШУМА ВИБРОДЕМПФИРУЮЩИМИ ВСТАВКАМИ В ТРИБОСИСТЕМУ «КОЛЕСО – РЕЛЬС» ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

И.В. КОЛЕСНИКОВ
(Ростовский государственный университет путей сообщения)

Приведены результаты экспериментальных исследований уменьшения интенсивности звукового излучения рельса путем демпфирования его шейки. Показана зависимость эффективности снижения шума от толщины вибродемпфирующего материала.
Ключевые слова: *снижение шума, вибродемпфирование, рельс.*

Введение. Наиболее перспективным и технически выполнимым способом снижения шума рельса (как основного источника при движении железнодорожного транспорта) является вибродемпфирование шейки рельса. В этом случае увеличивается эффективный коэффициент потерь колебательной энергии и снижение шума определяется известной зависимостью [1]:

$$\Delta L = 10\lg\frac{\eta_\Sigma}{\eta_o},$$

где η_Σ – эффективный коэффициент потерь колебательной энергии конструкции с введением вибродемпфирующих элементов; η_o – коэффициент потерь колебательной энергии основы (в данном случае стали).

Эффективный коэффициент потерь колебательной энергии при наличии вибродемпфирующих слоев определяется как [2]:

$$\eta_\Sigma = 10\lg\frac{\sum_{i=1}^{n}\frac{E_i h_i^3}{1-\mu_i^2}\eta_i}{\sum_{i=1}^{n}\frac{E_i h_i^3}{1-\mu_i^2}},$$

где E_i – модуль упругости соответствующего слоя, Па; h_i – толщина слоя, м; μ_i – коэффициент Пуассона.

Значительный эффект в снижении шума, как видно из приведенной зависимости, обеспечивается на тонкой стальной конструкции с нанесенным на нее вибродемпфирующим покрытием, имеющим большую толщину, с максимально возможным коэффициентом потерь колебательной энергии. При значительной толщине стальной основы, что и характерно для рельса, добиться эффективности в снижении шума значительно труднее, но возможно фактически подбором вибродемпфирующих материалов значительной толщины и с максимально возможным модулем упругости. Следует учесть, что величина коэффициента потерь колебательной энергии отступает на второй план.

Результаты экспериментальных исследований влияния вибродемпфирования на снижение шума. В лабораторных и натурных условиях совместно с Балтийским государственным техническим университетом «Военмех им. Д.Ф. Устинова» проводились экспериментальные исследования по снижению шума рельса, в шейке которого устанавливались вибродемпфирующие вставки из резины марки 1002 (E = 10^7 Па; η = 0,6) различной толщины, которые с внешней стороны закрывались тонким стальным листом. Вибродемпфирующие вставки устанавливались в шейке рельса с двух сторон.

В лабораторных условиях рельс длиной 1 м устанавливался на стенде, в котором укладка пути соответствовала реальным условиям, а возбуждение вибраций производилось динамометрическим молотком. Результаты измерений третьоктавных уровней звукового давления (УЗД) приведены на рис.1 и 2.

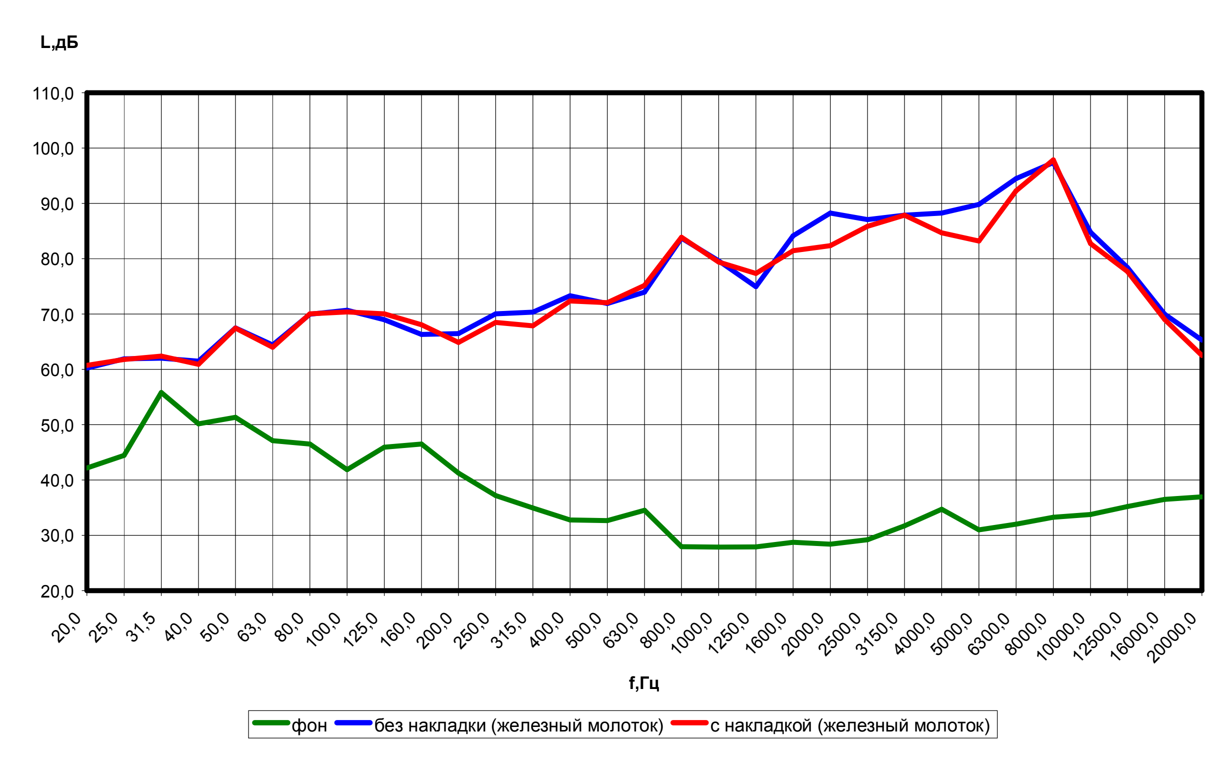


Рис.1. Снижение УЗД рельса при применении резиновой накладки толщиной 60 мм

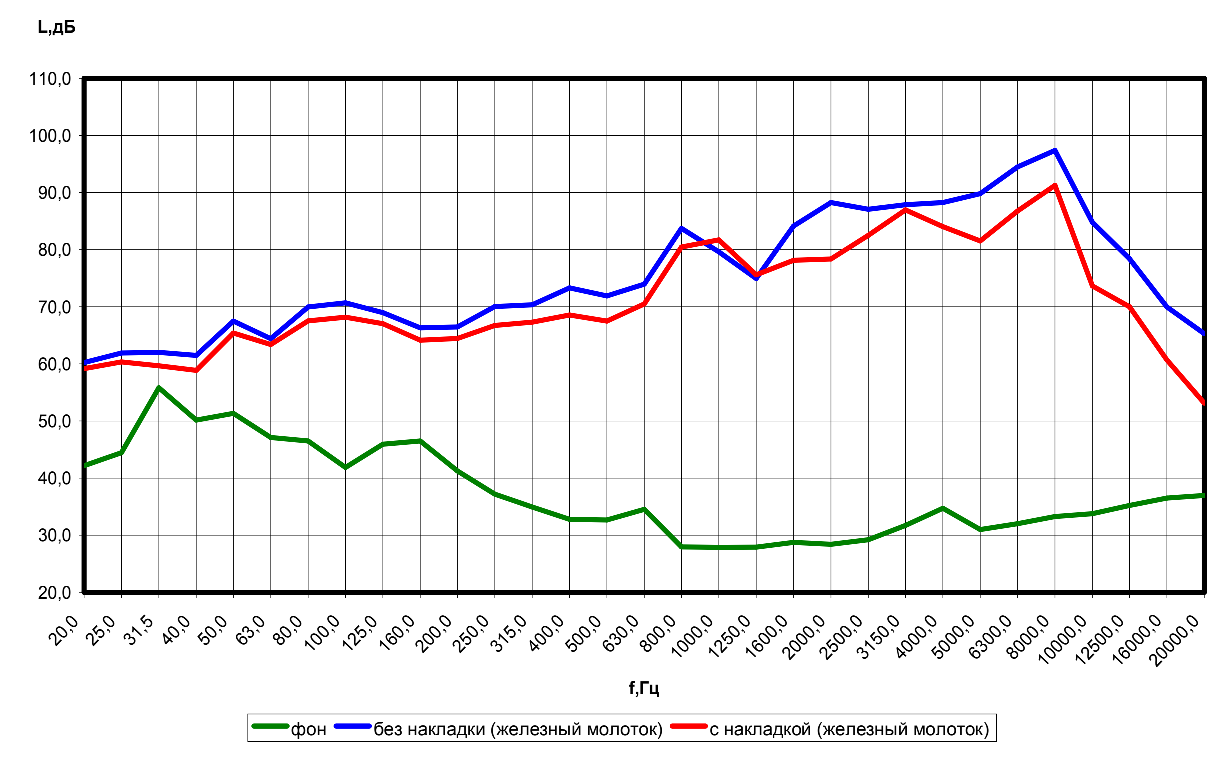


Рис.2. Снижение УЗД рельса при применении резиновой накладки толщиной 80 мм

Экспериментальные исследования показали, что толщина вибродемпфирующего слоя оказывает существенное влияние на снижение шума. Действительно, при толщине резины 60 мм эффективность в снижении шума составляет 2-3 дБ (расчетное значение составляет 1,8 дБ) на частотах 1600, 2000, 4000, 5000, 6300 Гц. Увеличение толщины резины до 80 мм позволяет получить

заметный эффект 5-7 дБ в том же частотном диапазоне (расчетное значение снижения шума составляет 6 дБ).

Экспериментальные исследования шума при вибродемпфировании шейки рельса в натурных условиях выполнялись на специально подготовленном участке главного хода Октябрьской железной дороги в районе станции Саблино по оригинальной методике.

Методика проведения экспериментальных исследований. Испытания проводились при отсутствии атмосферных осадков. Скорость ветра не превышала 5 м/с. При скорости ветра более 1 м/с на микрофон надевался ветрозащитный колпак. Влажность, температура воздуха, атмосферное давление, вибрация и непостоянные магнитные поля находились в пределах ограничений, определенных изготовителем аппаратуры.

Измерения выполнялись 30.10.2009 г. При проведении испытаний соблюдались требуемые нормативами метеорологические условия: температура +1ºС, относительная влажность 79%, давление 1014 Па, скорость ветра 3 м/с, на микрофон надевался ветрозащитный колпак.

Уровни звукового давления в октавных полосах частот (далее УЗД), дБ, и уровни звука (далее УЗ), дБА, фонового шума были не менее чем на 10 дБ (дБА) ниже измеренных уровней.

Испытания проводились на специально выделенном участке главного хода железной дороги Санк-Петербург – Москва, расположенном в районе станции Саблино.

Измерения проводились синхронно двумя шумомерами "Октава", объединенными в одну измерительную систему и расположенными следующим образом:

- шумомер №1 – на расстоянии 0,5 м от железнодорожного рельса на участке, где были установлены вставки;
- шумомер №8 – на расстоянии 0,5 м от железнодорожного рельса на участке без вставок.

Контролируемыми параметрами при проведении измерений являлись уровни звукового давления и уровни звука. Схема расположения шумомеров «Октава» представлена на рис.3.

Для проведения данного экспериментального исследования использовалась следующая аппаратура:

- шумомер – анализатор спектра «Октава» 110А зав. № 01А002 с предусилителем КММ 400 №01038, микрофон ВМК 205 №279 (свидетельство о поверке 09/0438 от 12.03.2009);
- шумомер – анализатор спектра «Октава» 110А зав. № 05А638 с предусилителем Р 200 №060016, микрофон ВМК 205 №448 (свидетельство о поверке 09/0439 от 12.03.2009);
- калибратор 05000 зав. №53328 (свидетельство о поверке №0064070 от 04.05.2009).

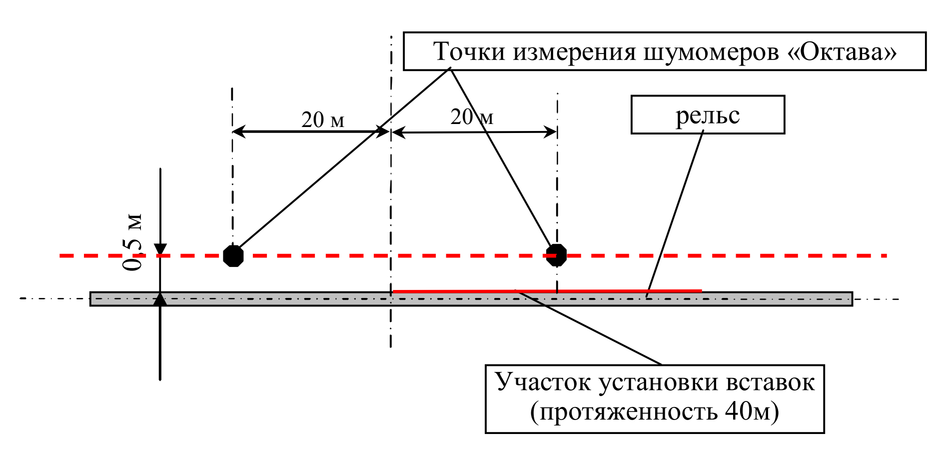


Рис.3. Схема расположения шумомеров «Октава» (вид сверху)

Измерительные тракты калибровались перед началом и после окончания измерений.

Измерения проводились синхронно в точках, расположенных на расстоянии 0,5 м от рельса, на участке с установленными вставками в шейку рельса и на участке, где такие вставки не

были установлены (см. рис.3). Длина участка, на котором установлены вставки, составляла 40 м. Для обеспечения прилегания вставки к рельсу использовался клей, а также осуществлялось жесткое фиксирование вставок металлическими скобами.

При проведении измерений исключалось влияние положения измерителей относительно источника шума на получаемые результаты. Полученные данные фиксировались одновременно. Окончательная обработка результатов производилась в условиях лаборатории.

Общий вид шумомера «Октава» представлен на рис.4, 5. Графические результаты измерений системой «Октава» представлены на рис.6-8.



Рис.4. Общий вид шумомера «Октава», расположенного на участке с установленной вставкой



Рис.5. Общий вид шумомера «Октава», расположенного на участке без установленной вставки

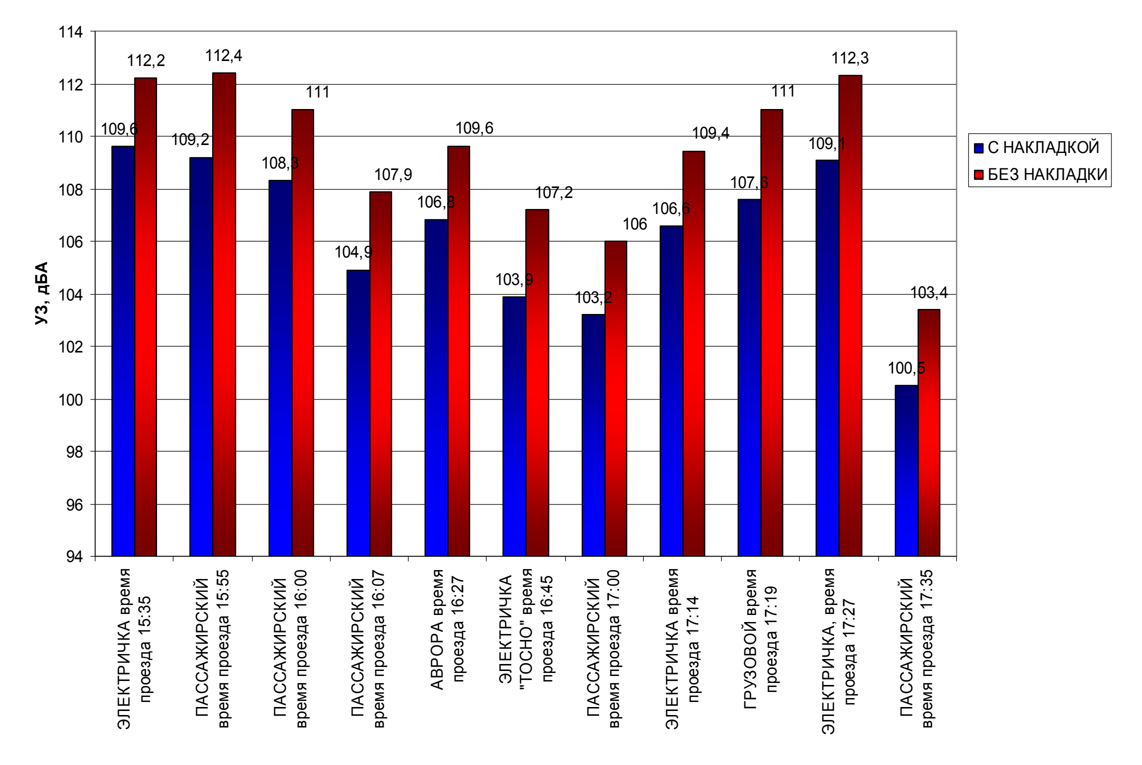


Рис.6. Результаты измерений УЗ от рельса со вставкой и без вставки

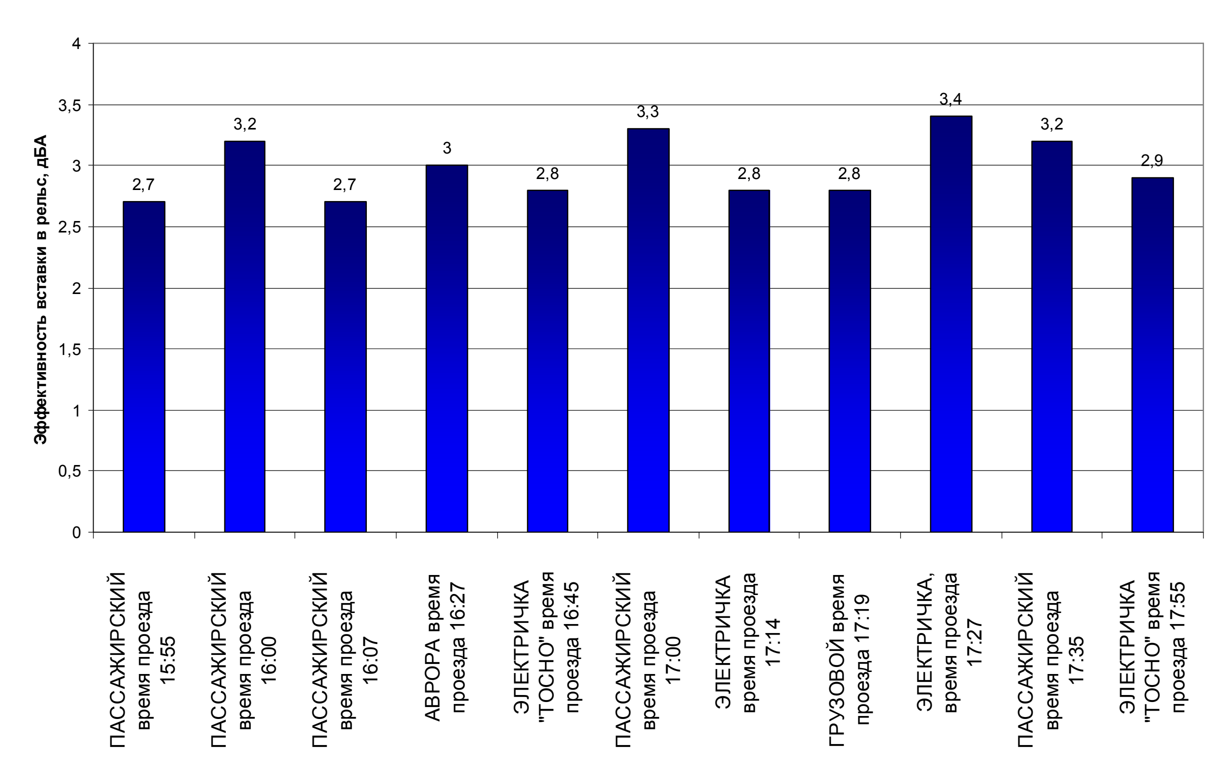


Рис.7. Результаты эффективности вставки в рельс при проезде поездов

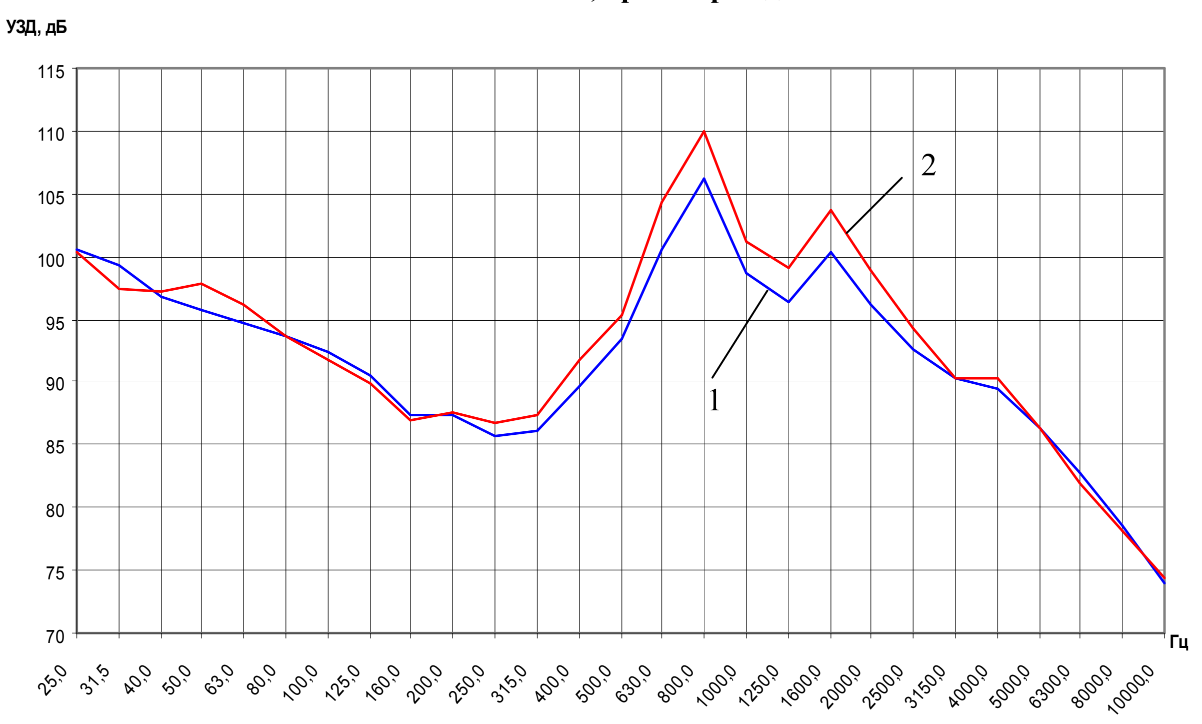


Рис.8. Измерение УЗД от рельса со вставкой (1) и без вставки (2), при проезде пассажирского поезда

Необходимо отметить, что при натурных испытаниях эффект в снижении шума достигнут в полосе частот 400-2500 Гц, в отличие от лабораторных испытаний, которые показали эффективность в снижении и в более высокочастотной области до 8000 Гц. Причина этого явления в настоящее время изучается.

Высокая сходимость теоретических и экспериментальных величин в снижении шума явилась основой для проверки многослойной конструкции из мастик и листовых материалов, типы которых, толщины и порядок чередования слоев в данной статье не приводятся. Расчетная величина снижения шума составила 10-11 дБ, что также хорошо согласуется с результатами экспериментальных данных (рис.9).

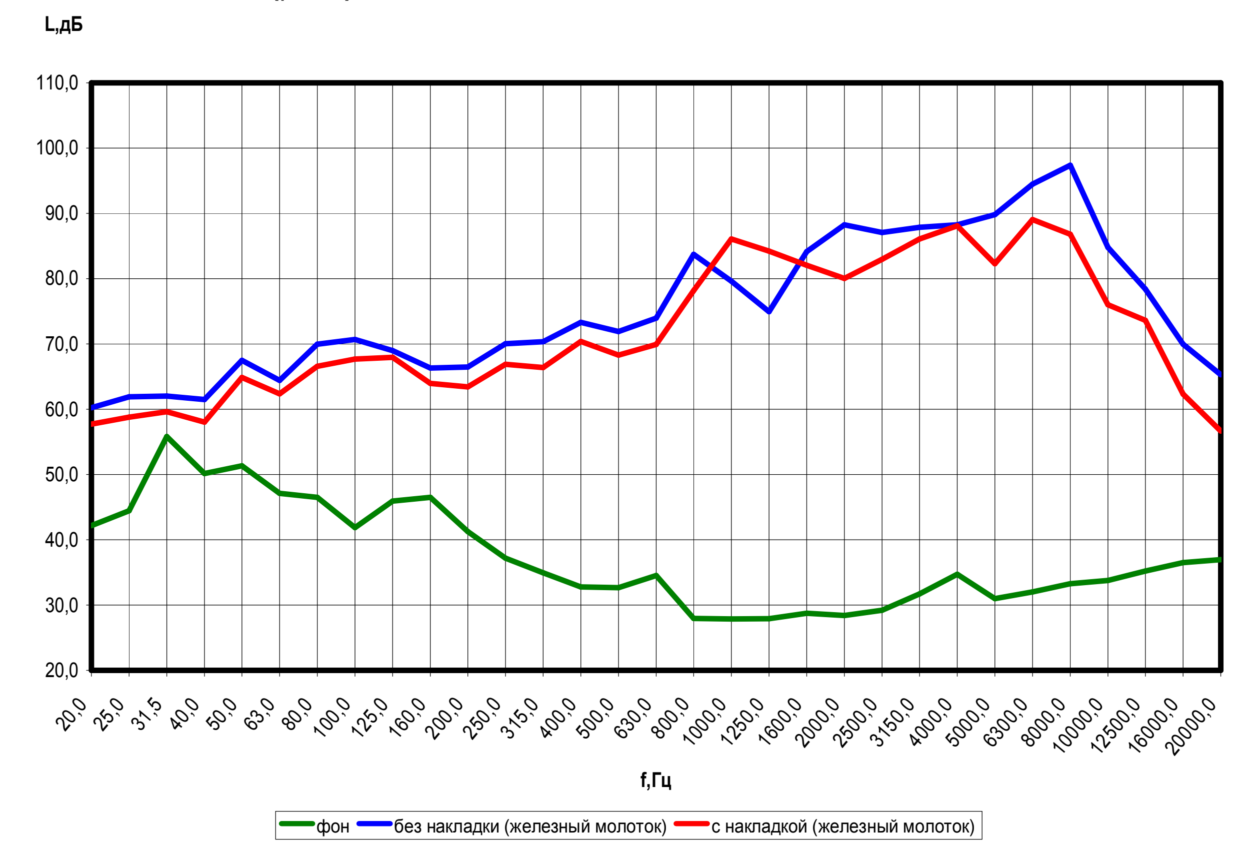


Рис.9. Снижение УЗД рельса при применении накладки наборной конструкции из вибродемпфирующих мастик и специальных листовых материалов

Следует отметить, что демпфирование шейки рельса резиной экономически намного выгоднее, мастики и листовые материалы существенно дороже. Поэтому предлагаемый вариант вибродемпфирования обоснован для наиболее ответственных, с точки зрения снижения шума, участков рельсов.

Заключение. Установлено, что эффективность снижения шума существенно зависит от толщины вибродемпфирующего материала. Использование мягкой резины позволило снизить уровни шума на 2-3 дБ. Увеличение толщины резины в 1,3 раза повысило эффективность снижения уровней звукового давления до 5-6 дБ.

Библиографический список

1. Тартаковский Б.Д. Научные и практические вопросы создания и серийного производства вибропоглощающих материалов и покрытий и вибродемпфированных конструкций / Б.Д. Тартаковский // Мат. Всесоюз. сов. по проблемам улучшения акустических характеристик машин. — М., 1988. – С.36-47.

2. Техническая акустика транспортных машин: справ. / Л.Г. Балишанская, Л.Ф. Дроздова, Н.И. Иванов и др.; под ред. Н.И. Иванова. – СПб.: Политехника, 1992. – 365 с.

Материал поступил в редакцию 27.10.2011.

References

1. Tartakovskij B.D. Nauchny`e i prakticheskie voprosy` sozdaniya i serijnogo proizvodstva vibropogloshhayushhix materialov i pokry`tij i vibrodempfirovanny`x konstrukcij / B.D. Tartakovskij // Mat. Vsesoyuz. sov. po problemam uluchsheniya akusticheskix xarakteristik mashin. – M., 1988. – S.36-47. – In Russian.

2. Texnicheskaya akustika transportny`x mashin: sprav. / L.G. Balishanskaya, L.F. Drozdova, N.I. Ivanov i dr.; pod red. N.I. Ivanova. – SPb.: Politexnika, 1992. – 365 s. – In Russian.

NOISE ABATEMENT EFFICIENCY WITH VIBRODAMPING INSERTS INTO “WHEEL-RAIL” TRIBOSYSTEM OF HAULING STOCK

I.V. KOLESNIKOV
(Rostov State Transport University)

The experimental results of reducing the acoustic radiation intensity of the rail through the damping of its web are quoted. The dependence of the noise abatement efficiency on the vibrodamping material thickness is shown.
Keywords: *noise abatement, vibrodamping, rail.*

УДК 62.932

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРИВОДА ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ ПИЛОРАМЫ

Д.О. КОЗЫРЕВ
(Донской государственный технический университет),
А.А. АВАКЯН
(филиал Московского государственного университета технологий и управления им. К. Г. Разумовского в г. Ростове-на-Дону)

Проведен анализ динамических характеристик процесса механической обработки. Построена математическая модель привода главного движения пилорамы.
Ключевые слова: *математическая модель, привод, ременная передача, кривошипно-шатунный механизм.*

Введение. Важнейшим звеном в лесопильном производстве являются лесопильные рамы. Их существенным недостатком являются неуравновешенные силы инерции подвижных масс кривошипно-шатунного механизма, вызывающие вибрацию. Для анализа явлений, происходящих в механизме пилорамы и оценке технологического процесса, представляется возможным использование теории регулярных колебательных систем [1], основываясь на теории цепочек, позволяющей аналитически исследовать динамические характеристики систем с большим числом степеней свободы, базируясь на анализе одного структурного элемента [2-6].

Исследование процесса силового взаимодействия при распилке лесоматериала на пилорамах неизбежно сводится к построению математической модели механизмов, формообразующее движение которых и приводит к его образованию. Одна из парциальных систем пилорамы совершает неравномерное программное движение, имеется в виду кривошипно-шатунный механизм привода рамы. Кроме того, на этот привод накладываются нежелательные колебания, вызванные кинематическим возбуждением. Согласно многочисленным работам по этой теме, особенно значительные динамические ошибки возникают из-за виброускорений [1, 6]. Одной из основных задач в снижении виброактивности, а соответственно и уровня акустической эмиссии исследуемого процесса, является обеспечение требуемого закона движения (гармонического) инструмента. Таким образом, особое значение представляет исследование формообразующих движений. При исследовании динамики упругих элементов машин и механизмов, как правило, предполагается, что влияние вынуждающих колебания устройств одностороннее, т.е. отсутствует обратное влияние упругой подсистемы на источник энергии.

Целью настоящей работы является создание математической модели привода главного движения пилорамы, которая и позволит решить все указанные выше задачи.

Построение математической модели привода главного движения пилорамы. Рассмотрим механизм привода пилорамы, представляющий собой последовательно соединённую ремённую передачу, и кривошипно-шатунный механизм, который реализует кинематическую функцию положения ведомого звена.

Рассматриваемый механизм относится к классу устройств, преобразующих вращательное движение приводного вала в неравномерное движение рабочего органа. В таком случае зависимость, связывающая положение ведомого звена с углом поворота приводного электродвигателя, является нелинейной. Анализ кинематической схемы исследуемого механизма позволяет сделать вывод, что динамическая модель пилорамы может быть классифицирована как неголономная система из-за наличия ремённой передачи. Однако при этом нужно учитывать возможность проявления параметрических резонансов, так как приведённый момент инерции механизма также является функцией ϕ.

В этом случае динамическая модель исследуемого объекта представлена в виде расчетной схемы (рис.1).

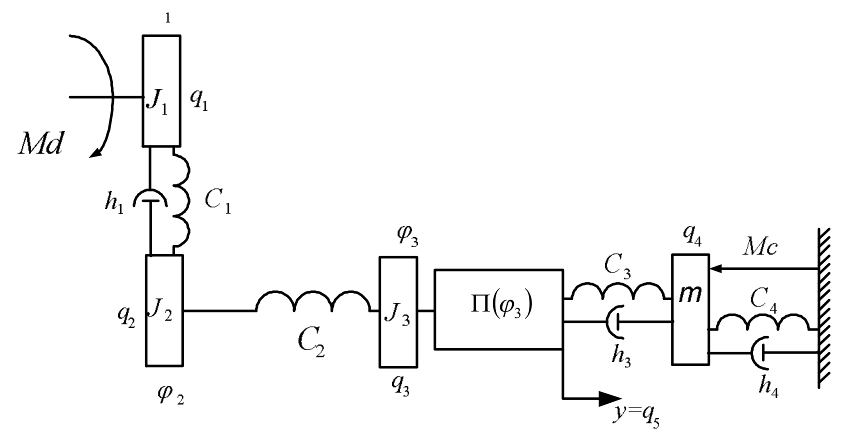


Рис.1. Расчётная схема привода пилорамы

Так как звенья этого механизма совершают сложное плоское движение в вертикальной плоскости, необходимо учитывать работу сил тяжести. Кроме того, в механизме имеется звено, совершающее плоскопараллельное движение. Для таких звеньев, согласно [4], инерционные характеристики могут быть приведены к звеньям, совершающим вращательное и поступательное движения, т.е. к кривошипу и раме. Используя метод замещения масс, получим:

$$\Delta J_3 = m_ш \cdot \frac{L}{2} \cdot R_3^2; \qquad \Delta m = m_ш \cdot \frac{L}{2}.$$

Электромеханическая система не может быть описана адекватной моделью без учёта инерционности процессов, протекающих в двигателе [3]. Уравнения, описывающие движения асинхронного электродвигателя, имеют вид:

$$\frac{d\Psi_{1x}}{dt} = U_{1x} - \frac{r_1 \cdot L_2' \cdot \Psi_{1x}}{\Delta} + \frac{r_1 \cdot L_0 \cdot \Psi_{2x}}{\Delta} + \Omega_0 \cdot \Psi_{1y};$$

$$\frac{d\Psi_{1y}}{dt} = U_{1y} - \frac{r_1 \cdot L_2' \cdot \Psi_{1y}}{\Delta} + \frac{r_1 \cdot L_0 \cdot \Psi_{2y}}{\Delta} - \Omega_0 \cdot \Psi_{1x};$$

$$\frac{d\Psi_{2x}}{dt} = -\frac{r_2' \cdot L_1 \cdot \Psi_{2x}}{\Delta} + \frac{r_2' \cdot L_0 \cdot \Psi_{1x}}{\Delta} + (\Omega_0 - \Omega) \cdot \Psi_{2y};$$

$$\frac{d\Psi_{2y}}{dt} = -\frac{r_2' \cdot L_1 \cdot \Psi_{2y}}{\Delta} + \frac{r_2' \cdot L_0 \cdot \Psi_{1y}}{\Delta} - (\Omega_0 - \Omega) \cdot \Psi_{2x};$$

$$U_{1x} = \sqrt{2} \cdot U_m \cdot \cos\omega_p \cdot t; \qquad U_{1y} = \sqrt{2} \cdot U_m \cdot \sin\omega_p \cdot t;$$

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{3 \cdot Z_p}{2} \cdot \frac{L_0}{J \cdot \Delta} \cdot \left(\Psi_{2x} \cdot i_{1y} - \Psi_{2y} \cdot i_{1x}\right) - \frac{1}{J} \cdot M_C,$$

где Z_p – число пар полюсов электродвигателя; Ψ_{1x} – проекция потокосцепления обмотки статора на ось x; Ψ_{1y} – проекция потокосцепления обмотки статора на ось y; Ψ_{2x} – проекция потокосцепления обмотки ротора на ось x; Ψ_{2y} – проекция потокосцепления обмотки ротора на ось y; J – сумма момента инерции ротора электродвигателя и шкива; Ω_0 – угловая частота вращения поля статора; Ω – угловая частота вращения ротора; ω_p – угловая частота.

Таким образом, исследуемая электромеханическая система включает в себя электродвигатель, описываемый системой нелинейных дифференциальных уравнений первого порядка, а так-

же системой уравнений, описывающих механическую часть привода. Для подобных задач обычно используют особую форму уравнений Лагранжа II рода с «лишними» координатами (их ещё называют уравнениями Ферререса) [1, 2, 6]. Для рассматриваемого случая имеем:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_k}\right)-\frac{\partial T}{\partial q_k}+\frac{\partial P}{\partial q_k}=Q_k+\sum_{j=1}^{n}\lambda_j a_{jk}, \qquad (k=1,...,s);$$

$$\sum_{k=1}^{s}a_{jk}\dot{q}_k+a_j=0, \qquad (j=1,...,n).$$

Обобщённые координаты выбираем, пользуясь рекомендациями, приведенными в работе [6]. Задаёмся абсолютной координатой, соответствующей перемещению в начале кинематической цепи $\phi_1=q_1$, и далее вводим координаты, двигаясь по кинематической цепи. Выпишем основные кинематические соотношения:

$$\phi_1=\Omega\cdot t=q_1;$$

$$\phi_2=\phi_1 i_1+q_2=q_1 i_1+q_2;$$

$$\phi_3=\phi_1\cdot i_1+q_2+q_3=q_1 i_1+q_2+q_3;$$

$$Y=\Pi(\phi_3)=\Pi\left(q_1 i_1+q_2+q_3\right);$$

$$Z=Y+q_4; \qquad Z=q_5+q_4,$$

где Ω – угловая частота вращения приводного электродвигателя; ϕ_1, ϕ_2, ϕ_3 – угловые координаты соответствующих сечений в абсолютном движении; Y — абсолютная координата массы m. Последнее замечание означает, что в качестве обобщённых координат, за исключением q_1, приняты относительные координаты, отвечающие за деформацию упругих элементов.

Уравнение связи запишем исходя из условия, что Z является функцией положения [1, 6].

$$\Pi\left(q_1 i_1+q_2+q_3\right)-Z=\Pi\left(\phi_3\right)-Z=0.$$

Продифференцируем это выражение по времени:

$$\Pi'\dot{q}_1 i_1+\Pi'\dot{q}_2+\Pi'\dot{q}_3-\dot{Z}=0.$$

В качестве «лишней» координаты примем $Y=q_5$. Число степеней свободы исследуемой системы $H=4$, число «лишних» координат $n=1$.

В связи с тем, что рама с пилами движется в вертикальной плоскости (рис.2), её перемещение удобно представить в следующем виде: $S_{\max}=L+R$.

$$S=L\cdot\cos\delta-R\cdot\cos\phi.$$

Общий катет прямоугольников OAC и ABC определяется равенством вида: $\sin\delta=\varsigma\cdot\sin\left(\frac{\pi}{2}-\phi\right)$, где $\varsigma=\frac{R}{L}$.

$$\Pi\left(\phi\right)=S=L\cdot\cos\delta+R\cdot\sin\phi-\sqrt{L^2-R^2};$$

$$\Pi\left(\phi\right)=L\cdot\sqrt{1-\varsigma^2\cdot\cos^2\phi}+R\cdot\sin\phi-\sqrt{L^2-R^2}.$$

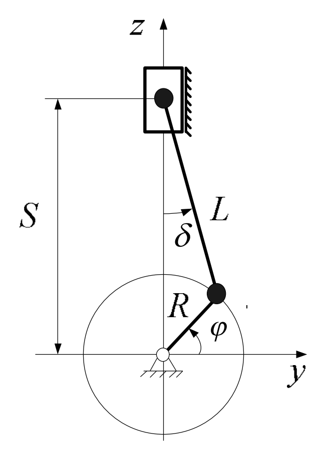


Рис.2. Кривошипно-шатунный механизм пилорамы

После преобразования имеем:

$$\frac{dS}{d\phi}=-L\sin\delta\cdot\frac{d\delta}{d\phi}+R\cos\phi;$$

$$\frac{d^2S}{d\phi^2} = -L\sin\delta\cdot\frac{d^2\delta}{d\phi^2} - L\cos\delta\cdot\left(\frac{d\delta}{d\phi}\right)^2 - R\sin\phi;$$

$$\frac{d}{d\phi}(\sin\delta) = \frac{d}{d\phi}(\varsigma\cdot\sin\phi) = -\varsigma\cdot\sin\phi;$$

$$\frac{d\delta}{d\phi}\cos\delta = -\varsigma\cdot\sin\phi \qquad \text{или} \qquad \frac{d\delta}{d\phi} = -\varsigma\cdot\frac{\sin\phi}{\cos\delta}$$

$$\Pi'(\phi) = -L\cdot\frac{d\delta}{d\phi}\sin\delta + R\cdot\cos\phi = L\cdot\varsigma\cdot\frac{\sin\phi}{\cos\delta}\cdot\sin\delta + R\cdot\cos\phi;$$

$$\frac{d}{d\phi}\left(\frac{d\delta}{d\phi}\cdot\cos\delta\right) = \frac{d}{d\phi}(-\varsigma\cdot\sin\phi);$$

$$\frac{d^2\delta}{d\phi^2}\cdot\cos\delta - \left(\frac{d\delta}{d\phi}\right)^2\cdot\sin\delta = -\varsigma\cdot\cos\phi;$$

$$\frac{d^2\delta}{d\phi^2} = -\frac{1}{\cos\delta}\left(\varsigma^2\cdot\left(\frac{\sin\phi}{\cos\delta}\right)^2 - \varsigma\cdot\cos\phi\right);$$

$$\Pi''(\phi) = \frac{d^2S}{d\phi^2} = -L\sin\delta\cdot\frac{d^2\delta}{d\phi^2} - L\cos\delta\left(\frac{d\delta}{d\phi}\right)^2 - R\cos\phi;$$

$$\Pi''(\phi) = L\cdot\frac{\sin\delta}{\cos\delta}\cdot\left(\varsigma^2\cdot\left(\frac{\sin\phi}{\cos\delta}\right)^2 - \varsigma\cdot\cos\phi\right) - L\cos\delta\cdot\left(\varsigma\cdot\frac{\sin\phi}{\cos\delta}\right)^2 - R\cdot\cos\phi.$$

Проведём оценку спектра координаты Y с целью выявления частот возбуждения механизма механической частью привода. С этой целью проведем расчёт с использованием возможностей системы Mathcad (рис.3):

$R := 0.3$ - радиус кривошипа;

$L := 2$ - длина шатуна;

$n := 325$;

$\Omega := 2\cdot\pi\cdot\frac{n}{60} = 34.034$ - угловая скорость кривошипа;

$\zeta := \frac{R}{L} = 0.15$ - отношение длин кривошипа и шатуна;

$k := 1..1000$; $t_k := 0.0005\cdot k$; $\phi_k := \Omega\cdot t_k$; $\delta_k := \operatorname{asin}\left(\zeta\cdot\sin\left(\frac{\pi}{2} - \phi_k\right)\right)$;

$\Pi_k := L\cdot\left(\sqrt{1 - \zeta^2\cdot\cos(\phi_k)} + R\cdot\sin(\phi_k)\right) - L$;

$\Pi1_k := L\cdot\zeta\cdot\frac{\sin(\phi_k)}{\cos(\delta_k)}\cdot\sin(\delta_k) + R\cdot\cos(\phi_k)$;

$\Pi2_k := L\cdot\frac{\sin(\delta_k)}{\cos(\delta_k)}\cdot\left[\zeta^2\cdot\left(\frac{\sin(\phi_k)}{\cos(\delta_k)}\right)^2 - \zeta\cdot\cos(\phi_k)\right] - L\cdot\cos(\delta_k)\cdot\left(\zeta\frac{\sin(\phi_k)}{\cos(\delta_k)}\right)^2 - R\cdot\cos(\phi_k)$.

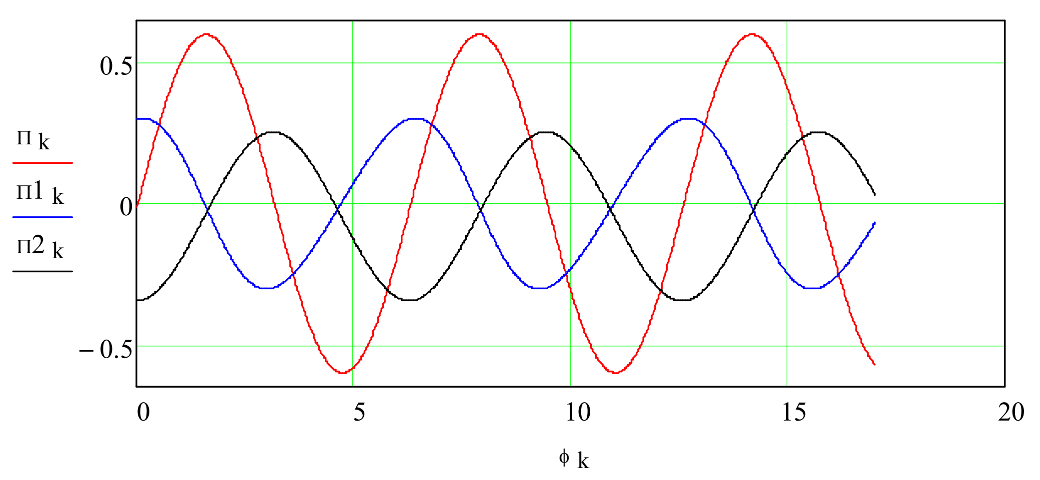


Рис.3. Соотношение выходного смещения нелинейного звена, его скорости и ускорения от угла поворота ведущего звена

Проведём Фурье-анализ с использованием системы Mathcad (рис.4).

Как видно из анализа полученных графиков, наличие кратных гармоник просматривается, в наличии фазовые сдвиги, отличные от $\pi/2$. Последнее означает, что можно ввести некоторые упрощения в систему уравнений динамики механизма.

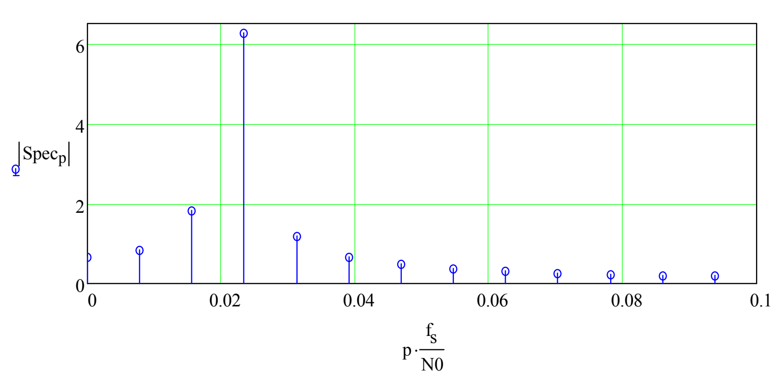


Рис.4. Фурье-спектр выходной координаты нелинейного элемента

Для составления математической модели механической части привода пилорамы выражаем кинетическую и потенциальную энергию через принятые обобщённые координаты, включая и «лишние»:

$$2T = J_1\dot{\phi}_1^2 + J_2\dot{\phi}_2^2 + J_3\dot{\phi}_3^2 + m\cdot\dot{Z}^2;$$

$$2P = C_1\left(\phi_2 - \phi_1\right)^2 + C_2\left(\phi_3 - \phi_2\right)^2 + C_3\cdot\left(Z - Y\right)^2.$$

Диссипативная функция системы (функция Релея):

$$2\Phi = h_1\left(\dot{\phi}_2 - \dot{\phi}_1\right)^2 + h_2\left(\dot{\phi}_3 - \dot{\phi}_2\right)^2 + h_4\dot{Z}^2.$$

Выражение для виртуальной работы может быть записано в виде:

$$\delta A = Md\cdot\delta q_1 - F_{рез}\cdot\delta Z - b_2\cdot\dot{q}_2\cdot\delta q_2 - b_4\dot{Z}\cdot\delta Z\ ,$$

где b_2 – приведённый коэффициент линейного демпфирования привода и ведомого звена, полученный путём эквивалентной линеаризации диссипативных сил [1, 4, 6]; b_4 – коэффициент вязкого трения при резании.

Запишем выражение кинетической энергии с учётом кинематических соотношений:

$$2T = J_1\dot{q}_1^2 + J_2\left(\dot{q}_1 i_1 + \dot{q}_2\right)^2 + J_3\left(\dot{q}_1 i_1 + \dot{q}_2 + \dot{q}_3\right)^2 + m\cdot\left(\dot{q}_4 + \dot{q}_5\right)^2;$$

$$2T = J_1\dot{q}_1^2 + J_2\left(\dot{q}_1^2 i_1^2 + 2i_1\dot{q}_1\dot{q}_2 + \dot{q}_2^2\right) + J_3\left(\dot{q}_1^2 i_1^2 + 2i_1\dot{q}_1\cdot\left(\dot{q}_2 + \dot{q}_3\right) + \dot{q}_2^2 + \dot{q}_3^2 + 2\dot{q}_2\dot{q}_3\right) + m\cdot\left(\dot{q}_5^2 + 2\dot{q}_4\dot{q}_5 + q_4^2\right);$$

$$2T = \dot{q}_1^2\left(J_1 + J_2 i_1^2 + J_3 i_1^2\right) + \dot{q}_2^{\,2}\left(J_2 + J_3\right) + \dot{q}_3^2 J_3 + 2\dot{q}_1\dot{q}_2\left(J_2 i_1 + J_3 i_1\right) + 2\dot{q}_2\dot{q}_3 J_3 +$$
$$+2\dot{q}_1\dot{q}_3 i_1 J_3 + m\dot{q}_5^2 + 2m\dot{q}_4\dot{q}_5 + m\dot{q}_4^2.$$

Исходя из матричного представления кинетической энергии системы $2T = \dot{\mathrm{q}}^T\cdot\mathrm{M}\cdot\dot{\mathrm{q}}$ и того, что коэффициенты при обобщённых скоростях постоянны, инерционные коэффициенты приравниваем к соответствующим коэффициентам квадратичной формы, представляющей кинетическую энергию системы, получим матрицу инерционных коэффициентов в виде:

$$\mathrm{M} = \begin{bmatrix} J_1 + J_2 i_1^2 + J_3 i_1^2 & J_2 i_1 + J_3 i_1 & J_3 i_1 & 0 \\ J_2 i_1 + J_3 i_1 & J_2 + J_3 & J_3 & 0 \\ J_3 i_1 & J_3 & J_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & m \end{bmatrix}$$

Согласно работам [1, 4] необходимо рассматривать отсчёт потенциальной энергии от положения устойчивого равновесия $P\left(0,0,...,0\right) = P\big|_0 = 0$. Кроме того, считаем, что все связи стационарны, процесс резания рассматривается не как составляющая механизма, а как внешнее воздействие. Если же принять, что передаточное отношение не зависит от скорости звеньев, матрица жёсткостей аппроксимирующей системы дифференциальных уравнений исследуемого объекта может быть принята постоянной [4].

$$2P = C_1\left(\phi_2 - \phi_1\right)^2 + C_2\left(\phi_3 - \phi_2\right)^2 + C_3\left(Z - Y\right)^2;$$

$$2P = C_1\left(q_1\left(i_1 - 1\right) + q_2\right)^2 + C_2\left(q_1 i_1 + q_2 + q_3 - q_1 i_1 q_2\right)^2 + C_3\left(q_5 + q_4 - q_5\right)^2;$$

$$2P = q_1^2\cdot C_1\cdot\left(i_1 - 1\right)^2 + q_1 q_2 C_1\left(i_1 - 1\right) + q_2^2\cdot C_1 + q_3^2\cdot C_2 + q_4^2\cdot C_3.$$

Исходя из матричного представления потенциальной энергии системы $2P = \mathrm{q}^T\cdot\mathrm{C}\cdot\mathrm{q}$ и того, что жёсткости связей постоянны, коэффициенты матрицы жёсткостей получим приравниванием соответствующих коэффициентов квадратичной формы, представляющей потенциальную энергию системы, в виде:

$$\mathrm{C} = \begin{bmatrix} C_1\cdot\left(i_1 - 1\right)^2 & C_1\cdot\left(i_1 - 1\right) & 0 & 0 \\ C_1\cdot\left(i_1 - 1\right) & C_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & C_2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & C_3 \end{bmatrix}.$$

В выражение потенциальной энергии вошла координата X, но хотя она посредством нелинейной функции $\Pi\left(\phi_3\right)$ жёстко связанна с координатой q_3, изменение потенциальной энергии исследуемой системы определяется перемещением инерционных масс в вертикальной плоскости [1, 4, 6].

Представим функцию демпфирования в матричном виде:

$$2\Phi = h_1\left(\dot{\phi}_2 - \dot{\phi}_1\right)^2 + h_2\left(\dot{\phi}_3 - \dot{\phi}_2\right)^2 + h_3\left(\dot{Z} - \dot{Y}\right)^2;$$

$$2\Phi = h_1\left(\dot{q}_1\left(i_1 - 1\right) + \dot{q}_2\right)^2 + h_2\left(\dot{q}_1 i_1 + \dot{q}_2 + \dot{q}_3 - \dot{q}_1 i_1 \dot{q}_2\right)^2 + h_3\left(\dot{q}_5 + \dot{q}_4 - \dot{q}_5\right)^2;$$

$$2\Phi = \dot{q}_1^2 \cdot h_1 \cdot \left(i_1 - 1\right)^2 + \dot{q}_2^2 \cdot h_1 + \dot{q}_3^2 \cdot h_2 + h_3 \cdot \dot{q}_3^2 + 2\dot{q}_1\dot{q}_2 \cdot h_1\left(i_1 - 1\right).$$

Исходя из представления матрицы демпфирования в виде $2\Phi = \dot{\mathrm{q}}^T \cdot \mathrm{H} \cdot \dot{\mathrm{q}}$, получим матрицу H:

$$\mathrm{H} = \begin{bmatrix} h_1 \cdot \left(i_1 - 1\right)^2 & h_1 \cdot \left(i_1 - 1\right) & 0 & 0 \\ h_1 \cdot \left(i_1 - 1\right) & h_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & h_2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & h_3 \end{bmatrix}.$$

Обозначим диссипативные силы R_k, сохранив нумерацию, принятую для упругих элементов. В данном случае R_1 – момент диссипативных сил в ремённой передаче, R_2 и R_3 – момент диссипативных сил, связанных с внутренним трением в валах. Моментами сил трения в опорах пренебрегаем [1, 6]. Дальнейшие действия сводятся к записи системы дифференциальных уравнений движения и исключению множителей Лагранжа [1, 6]. Полное число уравнений равно $H + n = 5$. В первой части, помимо обобщённых сил, стоит слагаемое Λa_{1j}, так как $n = 1$. Запишем уравнения, устанавливающие связь «лишних» и независимых координат.

Определим коэффициенты уравнений дополнительных связей:

$$Y = q_5 = \Pi\left(\phi\right) = \Pi\left(q_1 i_1 + q_2 + q_3\right);$$

$$\dot{q}_5 = \Pi'\left(\phi_3\right) \cdot \dot{q}_1 i_1 + \Pi'\left(\phi_3\right) \cdot \dot{q}_2 + \Pi'\left(\phi_3\right) \cdot \dot{q}_3 \text{ или } \Pi'\left(\phi_3\right) \cdot \dot{q}_1 i_1 + \Pi'\left(\phi_3\right) \cdot \dot{q}_2 + \Pi'\left(\phi_3\right) \cdot \dot{q}_3 - \dot{q}_5 = 0.$$

Общий вид уравнения связи:

$$\sum_{k=1}^{H+n} a_k \dot{a}_k + a1 = 0,$$

где $H + n = 5$.

Сопоставим полученный результат с уравнением связи в общем виде [1,6]. Учитывая, что индекс коэффициента соответствует обобщённой скорости, запишем:

$$a_1\dot{q}_1 + a_2\dot{q}_2 + a_3\dot{q}_3 + a_4\dot{q}_4 + a_5\dot{q}_5 + a1 = 0.$$

Из последнего равенства следует:

$$a_1 = \Pi'\left(\phi_3\right) \cdot i_1; \quad a_2 = \Pi'\left(\phi_3\right); \quad a_3 = \Pi'\left(\phi_3\right); \quad a_4 = 0; \; a_5 = -1.$$

Определение обобщённых сил проводим, составляя выражение суммы работ на виртуальных перемещениях:

$$\delta A = Md \cdot \delta q_1 - R_2 \cdot \delta q_2 - R_3 \cdot \delta q_3 - mg \cdot \delta\left(q_4 + q_5\right) - Frez \cdot \delta\left(q_4 + q_5\right);$$

$$Q_1 = Md; \qquad Q_2 = -R_2; \qquad Q_3 = -R_3; \qquad Q_4 = -mg - Frez; \qquad Q_5 = -mg - Frez.$$

Окончательно систему уравнений вынужденного движения механизма можно записать в матричном виде, выделив пятое уравнение, которое предназначено для определения множителя Лагранжа Λ:

$$\mathrm{M}\ddot{\mathrm{q}} + \mathrm{H}\dot{\mathrm{q}} + \mathrm{C}\mathrm{q} = \begin{bmatrix} Md + \Lambda a_1 \\ -R_2 + \Lambda a_2 \\ -R_3 + \Lambda a_3 \\ -mg - Frez + \Lambda a_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Md + \Lambda\Pi' i_1 \\ -R_2 + \Lambda\Pi' \\ -R_3 + \Lambda\Pi' \\ -mg - Frez \end{bmatrix};$$

$$m\ddot{q}_4 + m\ddot{q}_5 = -mg - Frez - \Lambda.$$

Последнее уравнение приведённой системы используем для определения множителя Лагранжа:

$$\Lambda = -m\ddot{q}_4 - m\ddot{q}_5 - mg - Frez.$$

Окончательно систему уравнений привода пилорамы получаем в виде матричного равенства:

$$\left(\mathrm{M}\cdot p^2+\mathrm{H}\cdot p+\mathrm{C}\right)\cdot \mathrm{q}=\mathrm{F}\left(\mathrm{X},t\right);$$

$$\mathrm{F}\left(\mathrm{q},t\right)=\begin{bmatrix} Md+\Lambda\Pi' i_1 \\ -R_2+\Lambda\Pi' \\ -R_3+\Lambda\Pi' \\ -mg-Frez \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} Md-\Pi' i_1\cdot\left(m\ddot{q}_4+m\ddot{q}_5+mg+Frez\right) \\ -R_2-\Pi'\cdot\left(m\ddot{q}_4+m\ddot{q}_5+mg+Frez\right) \\ -R_3-\Pi'\cdot\left(m\ddot{q}_4+m\ddot{q}_5+mg+Frez\right) \\ -mg-Frez \end{bmatrix}=$$

$$=\begin{bmatrix} Md-\Pi' i_1\cdot\left(mg+Frez\right) \\ -R_2-\Pi'\cdot\left(mg+Frez\right) \\ -R_3-\Pi'\cdot\left(mg+Frez\right) \\ -mg-Frez \end{bmatrix}-m\Pi'\cdot\begin{bmatrix} i_1\cdot\left(\ddot{q}_4+\ddot{q}_5\right) \\ \ddot{q}_4+\ddot{q}_5 \\ \ddot{q}_4+\ddot{q}_5 \\ 0 \end{bmatrix}=\mathrm{F}_0\left(t\right)-m\Pi'\cdot\begin{bmatrix} i_1\cdot\left(\ddot{q}_4+\ddot{q}_5\right) \\ \ddot{q}_4+\ddot{q}_5 \\ \ddot{q}_4+\ddot{q}_5 \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Проведём преобразования вектора, определяемого «лишней» координатой:

$$\ddot{q}_5=\Pi''\cdot\left(\mathrm{Iv}\cdot\dot{\mathrm{q}}\right)^2+\Pi'\cdot\mathrm{Im}\cdot\ddot{\mathrm{q}};$$

$$m\Pi'\cdot\begin{bmatrix} i_1\cdot\left(\ddot{q}_4+\ddot{q}_5\right) \\ \ddot{q}_4+\ddot{q}_5 \\ \ddot{q}_4+\ddot{q}_5 \\ 0 \end{bmatrix}=m\Pi'\cdot\mathrm{Iv}\cdot\ddot{q}_4+m\Pi'\cdot\mathrm{Im}\cdot\mathrm{q}+m\Pi'\cdot\Pi''\begin{bmatrix} \left(\mathrm{Iv}\cdot\dot{\mathrm{q}}\right)^2 \\ \left(\mathrm{Iv}\cdot\dot{\mathrm{q}}\right)^2 \\ \left(\mathrm{Iv}\cdot\dot{\mathrm{q}}\right)^2 \\ 0 \end{bmatrix},$$

где

$$\mathrm{Iv}=\begin{pmatrix} i_1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix};\qquad \mathrm{Im}=\begin{pmatrix} i_1 & 1 & 1 & 0 \\ i_1 & 1 & 1 & 0 \\ i_1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Матрица инерционных коэффициентов, очевидно, будет иметь вид:

$$\mathrm{M}=\mathrm{M}+\mathrm{Iv}\cdot m\cdot\Pi'+\mathrm{Im}\cdot m\cdot\Pi'\cdot\Pi''.$$

Тогда система уравнений, описывающая механическую часть привода, может быть представлена матричным уравнением вида:

$$\mathrm{M}\ddot{\mathrm{q}}+\mathrm{H}\dot{\mathrm{q}}+\mathrm{C}\mathrm{q}=\mathrm{F}_0\left(t\right)-m\Pi'\cdot\Pi''\begin{bmatrix} \left(\mathrm{Iv}\cdot\dot{\mathrm{q}}\right)^2 \\ \left(\mathrm{Iv}\cdot\dot{\mathrm{q}}\right)^2 \\ \left(\mathrm{Iv}\cdot\dot{\mathrm{q}}\right)^2 \\ 0 \end{bmatrix}=\mathrm{Fsum}.$$

Таким образом, нами получено матричное нелинейное дифференциальное уравнение второго порядка относительно выбранных обобщённых координат. Для дальнейшего исследования желательно иметь систему дифференциальных уравнений первого порядка. С этой целью проведём следующие преобразования: матрицы $\mathrm{M},\mathrm{H},\mathrm{C}$ рассматриваем как составляющие блочных матриц:

$$\mathrm{R}=\begin{bmatrix} \mathrm{H} & \mathrm{M} \\ \mathrm{M} & \mathrm{NulM} \end{bmatrix};\qquad \mathrm{K}=\begin{bmatrix} \mathrm{C} & \mathrm{NulM} \\ \mathrm{NulM} & -\mathrm{M} \end{bmatrix};\quad \mathrm{Q}=\begin{bmatrix} \mathrm{Fsum} \\ \mathrm{NulV} \end{bmatrix};\quad \mathrm{X}=\begin{bmatrix} \mathrm{Z} \\ \dot{\mathrm{Z}} \end{bmatrix},$$

где NulM – нулевая матрица 4×4; NulV – нулевой вектор 4×1.

Система дифференциальных уравнений первого порядка может быть записана в виде:

$$\mathrm{R}\cdot\dot{\mathrm{X}}+\mathrm{K}\cdot\mathrm{X}=\mathrm{E}\cdot\mathrm{Q},$$

где E – единичная матрица 4×4.

Проводим проверку сделанных преобразований:

$$\begin{bmatrix}\mathrm{H} & \mathrm{M}\\ \mathrm{M} & \mathrm{NulM}\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\dot{\mathrm{q}}\\ \ddot{\mathrm{q}}\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}\mathrm{C} & \mathrm{NulM}\\ \mathrm{NulM} & -\mathrm{M}\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\mathrm{q}\\ \dot{\mathrm{q}}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\mathrm{Fsum}\\ \mathrm{NulV}\end{bmatrix}.$$

В результате получаем:

$$\mathrm{H}\cdot\dot{\mathrm{q}}+\ddot{\mathrm{q}}\cdot\mathrm{M}+\mathrm{C}\cdot\mathrm{q}=\mathrm{Fsum};$$

$$\mathrm{M}\cdot\dot{\mathrm{q}}-\mathrm{M}\cdot\dot{\mathrm{q}}\equiv\mathrm{NulM}.$$

Этот результат означает, что нами получена система уравнений, описывающая поведение станка в переменных состояния. Собственная матрица объекта получается в виде:

$$\mathrm{A}=-\mathrm{R}^{-1}\cdot\mathrm{K},$$

матрица управления в виде:

$$\mathrm{B}=\mathrm{R}^{-1}\cdot\mathrm{E},$$

где

$$\Pi'(\phi)=-L\cdot\frac{d\delta}{d\phi}\sin\delta+R\cdot\cos\phi=L\cdot\varsigma\cdot\frac{\sin\phi}{\cos\delta}\cdot\sin\delta+R\cdot\cos\phi;$$

$$\Pi''(\phi)=L\cdot\frac{\sin\delta}{\cos\delta}\cdot\left(\varsigma^2\cdot\left(\frac{\sin\phi}{\cos\delta}\right)^2-\varsigma\cdot\cos\phi\right)-L\cos\delta\cdot\left(\varsigma\cdot\frac{\sin\phi}{\cos\delta}\right)^2-R\cdot\cos\phi.$$

Заключение. Полученная система уравнений привода в дальнейшем может быть использована для анализа соотношения спектра колебаний, возбуждаемых приводом, как за счёт его динамических свойств, так и за счёт существенной нелинейности закона движения рабочего органа и собственных частот пилы. Кроме того, она может быть использована и при анализе вынужденных движений пилы. Таким образом, поставленная цель настоящей работы реализована, создана математическая модель привода главного движения пилорамы.

Библиографический список

1. Вульфсон И.И. Колебания машин с механизмами циклового действия / И.И. Вульфсон. – Л.: Машиностроение, 1990.

2. Вульфсон И.И. О колебаниях систем с параметрами, зависящими от времени / И.И. Вульфсон // Прикладная математика и механика. – 1969. – Т.33, №2. – С.331-337.

3. Вульфсон И.И. Кинематические задачи динамики машин / И.И. Вульфсон, М.З. Козловский. – Л.: Машиностроение, 1968. – С.281.

4. Крейнин Г.В. Динамика машин и управление машинами: справ. / Г.В. Крейнин. – М.: Машиностроение, 1988. – С.239.

5. Вейц В.Л. Динамика машинных агрегатов / В.Л. Вейц. – Л.: Машиностроение, 1969.

6. Вульфсон И.И. Динамический расчёт цикловых механизмов / И.И. Вульфсон. – Л.: Машиностроение, 1976. – С.327.

Материал поступил в редакцию 27.10.2011.

References

1. Vul`fson I.I. Kolebaniya mashin s mexanizmami ciklovogo dejstviya / I.I. Vul`fson. – L.: Mashinostroenie, 1990. – In Russian.
2. Vul`fson I.I. O kolebaniyax sistem s parametrami, zavisyashhimi ot vremeni / I.I. Vul`fson // Prikladnaya matematika i mexanika. – 1969. – T.33, #2. – S.331-337. – In Russian.
3. Vul`fson I.I. Kinematicheskie zadachi dinamiki mashin / I.I. Vul`fson, M.Z. Kozlovskij. – L.: Mashinostroenie, 1968. – S.281. – In Russian.
4. Krejnin G.V. Dinamika mashin i upravlenie mashinami: sprav. / G.V. Krejnin. – M.: Mashinostroenie, 1988. – S.239. – In Russian.
5. Vejcz V.L. Dinamika mashinny`x agregatov / V.L. Vejcz. – L.: Mashinostroenie, 1969. – In Russian.
6. Vul`fson I.I. Dinamicheskij raschyot ciklovy`x mexanizmov / I.I. Vul`fson. – L.: Mashinostroenie, 1976. – S.327. – In Russian.

MATHEMATICAL MODEL OF HEADRIG PRINCIPAL MOVEMENT DRIVE

D.O. KOZYREV
(Don State Technical University),
A.A. AVAKYAN
(Rostov-on-Don branch, Moscow State University of Technology and Management)

The dynamic characteristics of the mechanical operation are analyzed. The mathematical model of the drive of the power-saw bench principal movement is built.
Keywords: *mathematical model, drive, drive belting, crank mechanism.*

УДК 50.005:519.8

КЛАССИФИКАЦИЯ В ТЕХНИКЕ И ЕЁ ОЦЕНКА

В.А. КОХАНОВСКИЙ, М.Х. СЕРГЕЕВА
(Донской государственный технический университет)

Предложен новый способ объективной сравнительной оценки сложности классификаций различных множеств объектов. Рассмотрены параметры, определяющие структуру различных классификаций.
Ключевые слова: *классификация, объективные параметры, оценка сложности.*

Введение. Идея упорядоченности и систематизации является сквозной для всей технической деятельности и всех технических дисциплин. Одной из возможных реализаций этой идеи представляется классификация – базовая функция, осуществляемая в процессе системного анализа и синтеза [1].

Классификация, как одна из степеней упорядоченности, является достаточно универсальной процедурой. К ней, например, можно отнести контроль точности размеров, когда в результате измерений возникает информация типа годен – негоден или годен – брак неисправимый – брак исправимый. Аналогичная информационная ситуация возникает и при диагностике, когда определяется измерением пороговое значение параметра, свидетельствующего о наступлении критического состояния объекта.

Подобная «диагностическая» классификация осуществляется формально по очень простому классификатору – пороговому коду.

Более сложные многопараметрические классификаторы используются при прогнозировании, экстремальном регулировании или управлении. Однако наиболее сложная классификационная информация необходима при исследовании, разработке компьютерных программ проектирования различных устройств или технологий изготовления объектов. В этом случае классификаторы включают значительное число отобранных в соответствии с поставленной целью признаков. Признак N значим, если всё множество объектов разбито на *N*-классов. Классификаторы оперируют как с априорной, так и с апостериорной информацией.

Методика и её анализ. Процедура классификации подчиняется всем логическим правилам «деления объёма понятий».

1. В каждой одной классификации используется один обобщающий (не разделительный) признак или одно основание. Подобной основой любой классификации являются признаки, общие для всего множества объектов, например, узлы трения, тормоза, направляющие и т.п. Эти признаки связывают рассматриваемую систему со средой – объектами в ней отсутствующими. Так, способность поддерживать вращающийся вал является избыточным (неотличительным) признаком подшипников. Но этот признак позволяет объединить их и выделить из общего множества узлов трения, включающего ещё направляющие, грундбуксы и т.п.

2. Классификация должна обладать соразмерностью деления, т.е. общее количество классифицируемых объектов должно быть равно сумме объектов во всех классах.

3. Классифицируемые объекты должны взаимно исключать друг друга по различительным признакам, т.е. быть только в одном классе эквивалентности.

4. В классификации должен быть реализован принцип отношений доминирования, т.е. иерархии признаков.

Методика классификации предусматривает необходимость реализации ряда вспомогательных этапов. Это возможность распознавания объектов по их признакам. Качественные различия объектов могут соответствовать одному иерархическому уровню (возможность изготовления одной и той же детали по средствам различных технологических процессов) и разным (совместимость материалов в паре трения). В первом случае используют шкалу наименований, во втором – шкалу порядка. В шкале порядка неизвестная дистанция между классами может быть различной.

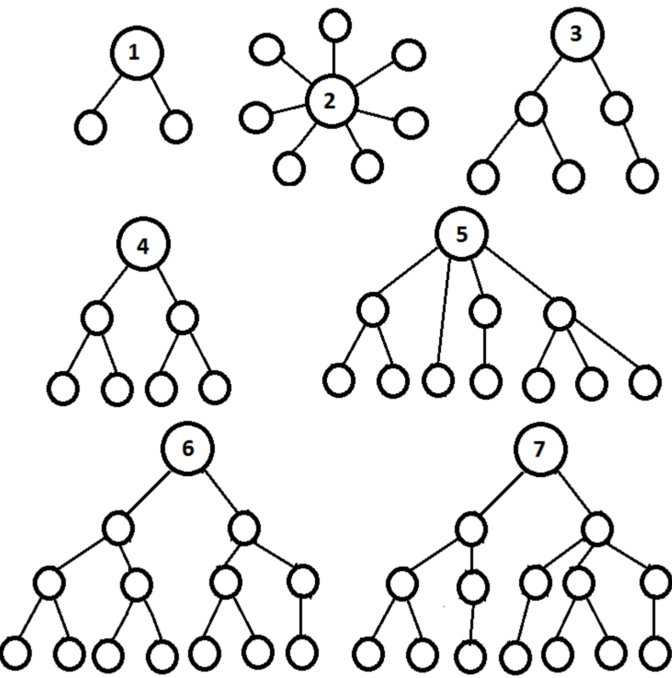
Знать признак – это определить его принадлежность к соответствующему классу, по крайней мере, одного объекта, например, подшипника скольжения или качения.

Критерием дифференциации различительных и избыточных признаков является устранимость последних. К избыточным могут быть отнесены и различительные признаки при их несовпадении с целью классификации.

Далее необходим поиск признаков естественной группировки объектов или их агрегирования. Для этих целей используется шкала наименований в пределах одного иерархического уровня. В качестве методических приёмов, сокращающих размерность задачи, применяют безразмерные комплексы (числа Рейнольдса, Зоммерфельда и т.п.), симплексы, функции желательности и ряд других. Наконец, устанавливаются отношения доминирования или иерархия уровней по шкале порядков.

Наиболее простая классификации выполняется на основе базисных таблиц и даёт возможность оперировать любыми дискретными признаками объектов как количественными, так и качественными [2]. Она позволяет установить отношения доминирования (иерархии) между объектами. Таким образом, несмотря на неоднозначность, определённый субъективизм, трудности и невозможность жёсткой квантификации процедуры, эта методика остаётся одной из ведущих при анализе систем.

Наглядное представление результатов классификации даёт её графическая интерпретация в виде блок-схемы, планарного графа, дерева классификации и т.п. (рисунок).



Примеры классификационных структур

Несмотря на то, что классификация определяется целью и опирается на реальные объективные признаки объектов, её процедура и результат носят субъективный характер. Это относится к выбору и разделению значимых и избыточных признаков, выявлению критерия для агрегирования отдельных признаков в подклассы, установлению отношений доминирования и т.п.

Трудности при классификации определяются также невозможностью квантификации и алгоритмизации используемых логических процедур. Даже формальный кластерный анализ, основанный на эвклидовых расстояниях в пространстве свойств объектов, требует как предварительных логических процедур, так и контроля дендрограммы.

Анализ изложенной методики и известных результатов классификации с очевидностью доказывает субъективный характер рассмотренных логических процедур и, как следствие, неоднозначность классификаций. Таким образом, вытекает необходимость и актуальность введения объективной количественной оценки сложности различных классификационных структур.

Разработка критерия оценки. Для выработки оценочного показателя рассмотрим параметры, определяющие структуру различных классификаций. Для наглядности будем оперировать блок-схемами (см. рисунок).

Прежде всего, это число классифицируемых элементов – n. Все элементы становятся структурными членами классификаций благодаря наличию определённого количества связей – m. Число связей определяет количество иерархических уровней – R, а также число подклассов на этих уровнях. Очевидно, следует рассматривать иерархический уровень с наибольшим количеством подклассов – Z. Эти параметры для приведённых на рисунке примеров сведены в таблицу.

Параметры классификаций

№ п/п	n	m	R	Z	K_1	K_2
1	2	2	2	0	0	1,33
2	7	7	2	0	0	1,75
3	3	5	3	2	3,6	4,50
4	4	6	3	2	4,0	5,14
5	7	10	3	3	6,3	7,64
6	7	13	4	4	8,6	10,00
7	7	14	4	5	10,0	11,20

Исходя из общей логики, все параметры вносят определённый вклад в структуру классификации, делая её более сложной с увеличением каждого из них. Установить иерархию влияния этих параметров мог бы помочь анализ используемых измерительных шкал: наименований и порядка. Мощность шкалы порядка определяется как уровень или степень её возможностей для точного описания объекта. Информация, которую несут оценки по этой шкале, гораздо выше, чем по шкале наименований [3]. Однако шкала порядка участвует только в образовании параметра R. Этот параметр хоть и усложняет структуру, но не определяет её полностью.

Анализируя приведённые на рисунке блок-схемы, приходим к выводу, что главным параметром, определяющим все остальные при заданном числе классифицируемых объектов, является число связей – m. Тогда оценкой сложности структуры классификаций может быть выбрана доля всех параметров, приходящаяся на одну связь.

$$K_1 = nR\frac{Z}{m}. \quad (1)$$

Как показали расчёты для некоторых простейших классификационных структур (строки 1 и 2 в таблице), параметр $Z = 0$, что исключает его участие в оценке и делает её невозможной. Избежать этого можно, введя вместо параметра Z величину $(Z + 1)$. Кроме того, при одинаковых значениях числа объектов и связей $m_{min} = n$ (строки 1 и 2 в таблице), введение $(Z = 1)$ делает предлагаемую оценку нечувствительной. Это компенсируется заменой m на $(m + 1)$. Тогда выражение (1) примет следующий вид:

$$K_2 = nR\frac{(Z+1)}{(m+1)}. \quad (2)$$

Выражение (2) позволяет выполнять оценку любых структур. Однако простейшие структуры 1 и 2 в классификационных задачах встречаются редко и обычно можно использовать выражение (1).

Следует отметить, что при одинаковой сложности классификационные структуры могут быть разными (например, в результате агрегирования по другому признаку). В этом случае необходимо, прежде всего, установить, решена или нет поставленная при классификации задача.

Выводы. Впервые предложен способ объективной количественной оценки сложности систем классификационных структур, используемых в самых разных приложениях.

Разработанная методика может применяться для объективной оценки структур, их сравнительного анализа и установления градаций сложности различных объектов и их классификаций.

Библиографический список

1. Воронин Ю.А. Теория классификации и её приложения / Ю.А. Воронин. – Новосибирск: Наука, 1985. – 230 с.
2. Кохановский В.А. Организация и планирование эксперимента / В.А. Кохановский, М.Х. Сергеева. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2003. – 168 с.
3. Новиков А.М. Методология / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: СИНТЕГ, 2007. – 668 с.

Материал поступил в редакцию 05.10.2011.

References

1. Voronin Yu.A. Teoriya klassifikacii i eyo prilozheniya / Yu.A. Voronin. – Novosibirsk: Nauka, 1985. – 230 s. – In Russian.
2. Koxanovskij V.A. Organizaciya i planirovanie e`ksperimenta / V.A. Koxanovskij, M.X. Sergeeva. – Rostov n/D: Izdatel`skij centr DGTU, 2003. – 168 s. – In Russian.
3. Novikov A.M. Metodologiya / A.M. Novikov, D.A. Novikov. – M.: SINTEG, 2007. – 668 s. – In Russian.

CLASSIFICATION IN ENGINEERING AND ITS ASSESSMENT

V.A. KOKHANOVSKIY, M.K. SERGEYEVA
(Don State Technical University)

A new fair comparative assessment method of the classification complexity for various object sets is proposed. The parameters defining the structure of various classifications are considered.
Keywords: *classification, objectively verifiable parameters, complexity index.*

УДК 681.518.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАЗИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ ВИБРАЦИОННОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МАССОВОГО РАСХОДА НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Г.Г. ПАРХОМЕНКО
(Самарский государственный технический университет)

Проведено исследование паразитных колебаний вибрационного преобразователя массового расхода, вызванных смещением точки приложения вынуждающей силы от оси симметрии U-образной трубки. Получены формулы определения абсолютной и приведенной аддитивной погрешности, выработаны критерии снижения этих погрешностей при проектировании расходомера.
***Ключевые слова:** кориолисов расходомер, вибрационный преобразователь, массовый расходомер, U-образная трубка.*

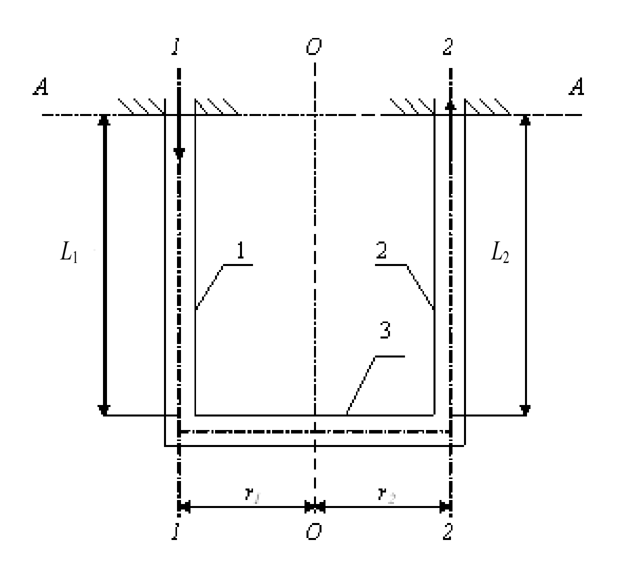
Введение. В последние десятилетия положено начало широкому распространению кориолисовых массовых расходомеров. Выпуск фирмой Micro Motion Inc. и последующая успешная эксплуатация вибрационного преобразователя с двумя U-образными трубками показали такие высокие качества данного типа расходомеров, как простота конструкции, высокая точность и независимость показаний от физических свойств измеряемой среды. Однако некоторые недостатки двухтрубной конструкции, например, наличие разветвлений потока и высокая жесткость трубок, делали ее пригодной только для измерений расхода незагрязненных жидкостей, а измерения массового расхода газов, легких и неньютоновых жидкостей оставались за границами области ее применения.

Вибрационные преобразователи массового расхода с одной U-образной трубкой не имеют основного недостатка двухтрубных преобразователей – прогрессирующей погрешности измерения массового расхода из-за нарушений симметрии разветвленного потока в трубках вибрационного преобразователя. Недостатки, свойственные однотрубным преобразователям (ограниченная пропускная способность и пониженная чувствительность к расходам легких веществ), могут быть в ряде случаев компенсированы техническими решениями, заложенными в конструкцию преобразователя. Для создания новых конструкций кориолисовых расходомеров на основе вибрационных преобразователей расхода необходимо создание теоретической модели, описывающей законы движения элементов, функцию преобразования массового расхода в параметры движения этих элементов, причины образования погрешностей измерения и пути их минимизации.

Целью настоящей работы является получение математического выражения аддитивной погрешности измерения массового расходомера, вызванной влиянием паразитных колебаний вибрационного преобразователя массового расхода, и разработка на основе полученной формулы путей ее минимизации или исключения из результата измерений.

Краткое описание конструкции и функции преобразования. Вибрационный преобразователь массового расхода представляет собой U-образную трубку, жестко закрепленную в основании свободными концами входного и выходного участков в виде консоли. Трубка приводится в колебательное движение с частотой ω вокруг оси, проходящей вблизи жесткой заделки свободных концов. При колебаниях консольная часть трубки перемещается в вертикальном направлении со скоростью v. При движении в трубке сжатого газа на консольные участки трубки действуют знакопеременные силы Кориолиса, направленные в противоположные стороны.

Вибрационный преобразователь массового расхода изображен на рис.1.



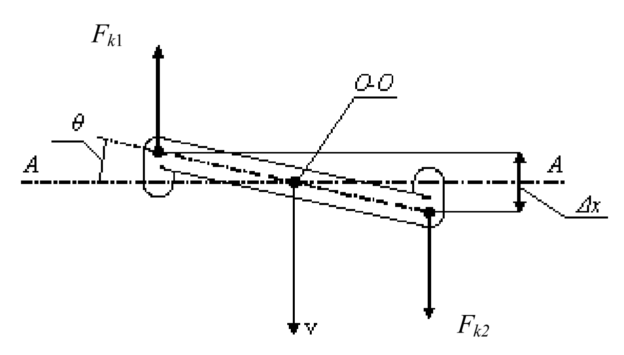


Рис.1. Деформация вибрационного кориолисового преобразователя массового расхода под действием сил Кориолиса

На участок 1 U-образной трубки на расстоянии L_1 от оси A-A действует сила Кориолиса F_{k1}, направленная против движения трубки, а на участок 2 на расстоянии L_2 от оси A-A действует сила Кориолиса F_{k2}, направленная по движению трубки. Действие сил Кориолиса F_{k1} и F_{k2} вызывает относительное смещение по вертикали Δx участков 1 и 2, которое можно рассматривать как угол закручивания θ вокруг оси O-O [1, 2].

Функция преобразования массового расхода Q_m в смещение Δx описывается выражением:

$$Q_m = \Delta x \frac{kr + \frac{c}{r} + \frac{c_3}{L}}{4r\omega A_B}, \qquad (1)$$

где k – жесткость участков 1 и 2 трубки при изгибе; c, c_3 – жесткость участков 1, 2 и 3 при скручивании; A_B – амплитуда вынужденных колебаний трубки под действием вынуждающей силы.

Колебания трубки вокруг оси A-A вызываются действием синусоидальной вынуждающей силы $F_B(t)$ на участок 3 в точке, лежащей на оси симметрии O-O.

Кроме колебаний вокруг оси A-A, трубка совершает вынужденные колебания вокруг оси симметрии О-О под действием знакопеременных сил Кориолиса при движении газа по трубке. Таким образом, вибрационный преобразователь расхода имеет две степени свободы [3].

Описание причины возникновения паразитных колебаний и их исследование. Если в течение жизненного цикла расходомера произойдет смещение точки приложения вынуждающей силы F_B от оси О-О на расстояние Δr, то воздействие силы создаст знакопеременный вращающий момент относительно оси О-О, как показано на рис.2.

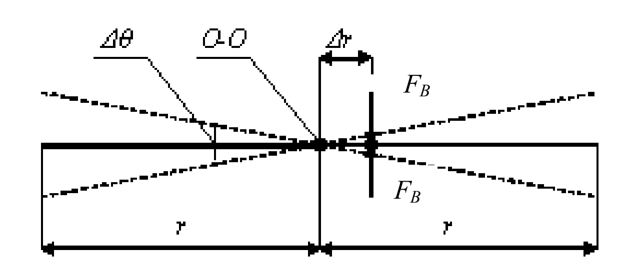


Рис.2. Колебания U-образной трубки при смещении точки приложения вынуждающей силы F_B от оси О-О на величину Δr

Паразитные колебания трубки вокруг оси О-О, т.е. колебания, не предусмотренные конструкцией и мешающие правильной работе вибрационного преобразователя, вызванные знакопеременным вращающим моментом $\Delta r \cdot F_B \cdot \sin\omega t$, происходят и при отсутствии движения газа через нее, что вызывает наличие некоторых начальных показаний расходомера. Следовательно, паразитные колебания создают аддитивную погрешность показаний, которая не зависит от величины измеряемого расхода, а определяется величиной смещения Δr и значением вынуждающей силы F_B. Для определения погрешностей, связанных с паразитными колебаниями, рассмотрим уравнение паразитных колебаний трубки под воздействием знакопеременного момента $\Delta r \cdot F_B \cdot \sin\omega t$ при наличии сопротивления движению [4]:

$$J\frac{d^2\theta}{dt^2} + p\frac{d\theta}{dt} + N\theta = \Delta r F_B \sin\omega t, \qquad (2)$$

где J – момент инерции вращения участка 3 вокруг оси О-О; p – сила сопротивления движению; N – модуль кручения трубки вокруг оси О-О.

Разделив обе части уравнения на параметр J, получим следующее выражение:

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \beta\frac{d\theta}{dt} + \omega_0^2\theta = \frac{\Delta r F_B}{J}\sin\omega t, \qquad (3)$$

где $\beta = p/J$ – коэффициент затухания; $(\omega_0)^2 = N/J$ – квадрат частоты собственных колебаний участка 3 вокруг оси О-О.

Рассмотрим движение трубки без влияния сил сопротивления. В этом случае уравнение (3) принимает вид:

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \omega_0^2\theta = \frac{\Delta r F_B}{J}\sin\omega t. \qquad (4)$$

Общее решение этого уравнения описывается выражением:

$$\theta(t) = \Theta_{нач}\sin(\omega_0 t + \varphi) + \frac{1}{J}\frac{\Delta r F_B}{\omega_0^2 - \omega^2}\sin(\omega t + \varphi). \qquad (5)$$

где $\Theta_{нач}$ – начальный угол; φ – начальная фаза.

Первое слагаемое правой части уравнения (5) определяет свободные, а второе слагаемое – вынужденные колебания трубки вокруг оси О-О. Под действием сил сопротивления свободные колебания затухают и установившееся движение представляет собой вынужденные колебания с частотой ω вынуждающей силы. Фаза установившихся колебаний при $\omega<\omega_0$ при отсутствии сил сопротивления движению мало отличается от фазы вынуждающих колебаний, поэтому формулу установившихся колебаний можно записать в виде:

$$\Delta\theta(t)=\frac{1}{J}\frac{\Delta rF_B}{\omega_0^2-\omega^2}\sin(\omega t). \tag{6}$$

Выразим разность квадратов частот через отношение ω/ω_0:

$$\omega_0^2-\omega^2=\omega_0^2-\left(\frac{\omega}{\omega_0}\omega_0\right)^2=\omega_0^2-\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2\omega_0^2=\omega_0^2\left(1-\frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right). \tag{7}$$

Подставив полученное выражение в (6) и применяя обратную подстановку $(\omega_0)^2 = N/J$, получим зависимость угла скручивания от модуля кручения N трубки вокруг оси О-О [3]:

$$\Delta\theta(t)=\frac{\Delta rF_B}{J\frac{N}{J}\left(1-\frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)}\sin(\omega t)=\frac{\Delta rF_B}{N\left(1-\frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)}\sin(\omega t). \tag{8}$$

Для определения максимального значения рассматриваемой погрешности представим амплитудное значение угла $\Delta\theta_a$ скручивания при паразитных колебаниях, выразив при этом вынуждающую силу как произведение коэффициента жесткости k трубки при изгибе и статического смещения $A_B/2$ в виде:

$$\Delta\theta_a=\frac{\Delta rF_B}{N\left(1-\frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)}=\frac{\Delta rkA_B}{2N\left(1-\frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)}, \tag{9}$$

где A_B – амплитуда колебаний вокруг оси А-А; k – коэффициент жесткости трубки при изгибе вокруг оси А-А.

Модуль кручения N определяется как момент кручения U-образной трубки вокруг оси О-О, необходимый для ее поворота на угол в один радиан [3]. Исходя из этого, выразим модуль кручения N как отношение известного из (1) момента сил упругости, противодействующих силам Кориолиса, к углу скручивания θ:

$$N=\frac{\Delta x\left(kr+\frac{c}{r}+\frac{c_3}{L}\right)}{\theta}=\Delta x\frac{kr+\frac{c}{r}+\frac{c_3}{L}}{\frac{\Delta x}{2r}}=2r\left(kr+\frac{c}{r}+\frac{c_3}{L}\right). \tag{10}$$

Подставив (10) в (9), получим формулу определения амплитуды угла скручивания при паразитных колебаниях вокруг оси О-О в зависимости от коэффициентов жесткости деформируемых участков трубки:

$$\Delta\theta_a=\frac{\Delta rkA_B}{4r\left(kr+\frac{c}{r}+\frac{c_3}{L}\right)\left(1-\frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)}. \tag{11}$$

Вывод формулы определения погрешности от влияния паразитных колебаний. Для определения абсолютной погрешности от влияния паразитных колебаний приравняем амплитуду угла $\Delta\theta_a$ скручивания при паразитных колебаниях к эквивалентному углу скручивания θ_Q под действием сил Кориолиса при расходе Q_m:

$$\Delta\theta_a=\theta_Q. \tag{12}$$

Найдем зависимость угла скручивания θ от массового расхода Q_m. Для этого воспользуемся формулой (1), преобразовав ее в зависимость смещения Δx от массового расхода:

$$\Delta x=\frac{4Q_m r\omega A_B}{kr+\frac{c}{r}+\frac{c_3}{L}}. \tag{13}$$

Применив для упрощения дальнейших выкладок преобразование [5]

$$\theta \cong \sin\theta = \frac{\Delta x}{2r} \qquad (14)$$

и подставив его в (13) в (14), найдем искомую зависимость угла θ_Q скручивания при действии сил Кориолиса:

$$\theta_Q \cong \frac{\Delta x}{2r} = \frac{4Q_m r\omega A_B}{kr + \frac{c}{r} + \frac{c_3}{L}} \cdot \frac{1}{2r} = \frac{2Q_m \omega A_B}{kr + \frac{c}{r} + \frac{c_3}{L}}. \qquad (15)$$

Подстановкой (11) и (15) в (12) составим уравнение, приравняв угол скручивания трубки при паразитных колебаниях к эквивалентному углу скручивания при расходе ΔQ_m, соответствующем абсолютной погрешности при паразитных колебаниях:

$$\frac{\Delta r k A_B}{4r\left(kr + \frac{c}{r} + \frac{c_3}{L}\right)\left(1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)} = \frac{2\Delta Q_m \omega A_B}{kr + \frac{c}{r} + \frac{c_3}{L}}.$$

Решая уравнение относительно ΔQ_m, получим формулу определения абсолютной погрешности от влияния паразитных колебаний:

$$\Delta Q_m = \frac{\Delta r k A_B\left(kr + \frac{c}{r} + \frac{c_3}{L}\right)}{8r\omega A_B\left(kr + \frac{c}{r} + \frac{c_3}{L}\right)\left(1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)} = \frac{\Delta r}{r} \cdot \frac{k}{8\omega} \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)}. \qquad (16)$$

Определим приведенную погрешность как отношение абсолютной погрешности к верхнему пределу измерения, выраженному функцией преобразования при Q_{max}:

$$\gamma = \frac{\Delta Q_m}{Q_{\max}} = \frac{\frac{\Delta r}{r} \cdot \frac{k}{8\omega} \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)}}{\frac{\Delta t}{4}\left(k + \frac{c}{r^2} + \frac{c_3}{rL}\right)} = \frac{\Delta r}{r} \cdot \frac{k}{2\omega\Delta t\left(k + \frac{c}{r^2} + \frac{c_3}{rL}\right)} \cdot \frac{1}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}} \cdot 100\%. \qquad (17)$$

Преобразуем отношение коэффициентов жесткости, выразив их через упругие постоянные и моменты инерции сечений участков 1, 2 и 3:

$$\frac{k}{\left(k + \frac{c}{r^2} + \frac{c_3}{rL}\right)} = \frac{\frac{3EJ_p}{2L^3}}{\left(\frac{3}{2L^2} + \frac{2}{2r^2(1+\mu)}\right)\frac{EJ_p}{L}} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3}\left(\frac{L}{r}\right)^2(1+\mu)}, \qquad (18)$$

где μ – коэффициент Пуассона материала трубки.

Выполнив подстановку в (17) преобразованного отношения коэффициентов жесткости (18) и выражения временного интервала как отношения $\Delta t = \varphi_{max}/\omega$, получим окончательное выражение для определения приведенной аддитивной погрешности, связанной с влиянием паразитных колебаний в системе без сопротивления движению:

$$\gamma = \frac{\Delta r}{r} \cdot \frac{1}{2\varphi_{\max}} \cdot \frac{1}{1 + \frac{2}{3}\left(\frac{L}{r}\right)^2(1+\mu)} \cdot \frac{1}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}} \cdot 100\%. \qquad (19)$$

Правый сомножитель в полученной формуле для колебательной системы без сопротивления движению равен отношению амплитуды угла $\Delta\theta_a$ к статическому углу $\Delta\theta_{ст}$ при постоянном значении силы F_B:

$$\frac{\Delta\theta_a}{\Delta\theta_{ст}} = \frac{1}{1-\frac{\omega^2}{\omega_0^2}}.$$

В системе с трением это отношение учитывает также влияние сил сопротивления движению, выражающееся коэффициентом затухания β, и определяется по формуле [4]:

$$\frac{\Delta\theta_a}{\Delta\theta_{ст}} = \frac{1}{\sqrt{\left[1-\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2\right]^2 + 4\left(\frac{\beta}{\omega_0}\right)^2\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}}. \quad (20)$$

Так как в механической колебательной системе всегда присутствуют силы сопротивления движению, то соответствующее выражение для приведенной погрешности измерения расхода от паразитных колебаний в системе с трением имеет вид:

$$\gamma = \frac{\Delta r}{r}\cdot\frac{1}{2\varphi_{\max}}\cdot\frac{1}{1+\frac{2}{3}\left(\frac{L}{r}\right)^2(1+\mu)}\cdot\frac{1}{\sqrt{\left(1-\frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)^2 + 4\left(\frac{\beta}{\omega_0}\right)^2\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}}\cdot 100\%, \quad (21)$$

где первый сомножитель правой части - относительное смещение точки возбуждения колебаний, второй сомножитель - коэффициент, учитывающий влияние угла сдвига фаз колебаний входного и выходного участков, третий сомножитель – относительная жесткость вибрационного преобразователя, четвертый сомножитель – соотношение динамической и статической амплитуд вибрационного преобразователя.

Исследование влияний составляющих погрешности. Параметром, образующим погрешность, является относительное смещение $\Delta r/r$, которое зависит от смещения точки приложения вынуждающей силы от оси симметрии U-образной трубки и всегда присутствует в реальных конструкциях. Поскольку погрешность связана с относительным смещением линейной зависимостью, она может быть сведена к минимуму юстировкой положения возбудителя колебаний относительно оси симметрии O-O либо исключена из результата измерений схемотехническими или алгоритмическими методами.

Остальные параметры в уравнении (21) являются коэффициентами, влияющими на величину погрешности измерения расхода.

Влияние угла сдвига фаз колебаний входного и выходного участков. Угол сдвига фаз φ зависит от измеряемого расхода. Относительная погрешность связана со сдвигом фаз обратной зависимостью и достигает своего минимума при максимальном угле сдвига фаз, ограниченном сверху значением, при котором переменная величина $\omega A_B\cos\omega t$ изменяется в достаточно узких пределах, допустимых при аппроксимации постоянной величины скорости ωA_B. Максимум погрешности достигается при минимальном значении угла сдвига фаз, ограниченного разрешающей способностью схемы выделения временного интервала между одинаковыми фазами колебаний входного и выходного участков трубки.

Влияние относительной жесткости зависит от соотношения размеров L и r. При длине участков L, превышающих длину плеча r в n раз, погрешность уменьшается приблизительно в $(1+0{,}858n^2)$ раз. Если r превышает длину L, то относительная жесткость трубки асимптотически приближается к единице, оказывая меньшее влияние на уменьшение погрешности.

Влияние соотношения динамической и статической амплитуд (20) на погрешность зависит от отношения частот ω/ω_0. При частоте собственных колебаний ω_0, намного превышающей частоту вынужденных колебаний ω, отношение амплитуд близко к единице и не оказывает влияния на погрешность. При приближении частоты вынужденных колебаний к частоте собственных колебаний отношение амплитуд увеличивается, вызывая увеличение погрешности. При равенстве частот $\omega=\omega_0$ отношение амплитуд резко возрастает, вызывая резкий рост погрешности, что связано с явлением резонанса колебаний. Для исключения явления резонанса отношение частот ω/ω_0 не должно превышать 0,2.

Заключение. Полученное выражение приведенной погрешности измерения массового расхода от паразитных колебаний U-образной трубки дает возможность рассчитывать ее значение при определении суммарной погрешности массового расходометра. Кроме того, полученная формула позволяет оптимизировать соотношение геометрических размеров U-образной трубки с целью снижения погрешности при проектировании расходомера.

Библиографический список

1. Tests of various configurations of Coriolis mass flowmeters / Pradeep Gupta, K.Shrinivasan, S.V. Prabhu//Elsevier. ScienceDirect. Measurement. – №39(2006). – С.296-307.
2. Performance evaluation of an indigenously designed copper (U) tube Coriolis mass flow sensors/Satish C. Sharma, Pravin P.Patil*, Major Ashish Vasudev, S.C. Jain//Elsevier. ScienceDirect. Measurement. – №43 (2010). – С.1165-1172.
3. Стрелков С.П. Введение в теорию колебаний / С.П. Стрелков. – М.: Наука, 1964. – 440 с.
4. Шкаликов В.С. Измерение параметров вибрации и удара / В.С. Шкаликов, В.С. Пеллинец, Е.Г. Исакович и др. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – 278 с.
5. Рыбкин Н.А. Прямолинейная тригонометрия / Н.А. Рыбкин. – М.: Учпедгиз, 1933. – 104 с.

Материал поступил в редакцию 30.09.2011.

References

1. Tests of various configurations of Coriolis mass flowmeters / Pradeep Gupta, K.Shrinivasan, S.V. Prabhu//Elsevier. ScienceDirect. Measurement. – #39(2006). – S.296-307.
2. Performance evaluation of an indigenously designed copper (U) tube Coriolis mass flow sensors/Satish C. Sharma, Pravin P.Patil*, Major Ashish Vasudev, S.C. Jain//Elsevier. ScienceDirect. Measurement. – #43 (2010). – S.1165-1172.
3. Strelkov S.P. Vvedenie v teoriyu kolebanij / S.P. Strelkov. – M.: Nauka, 1964. – 440 s. – In Russian.
4. Shkalikov V.S. Izmerenie parametrov vibracii i udara / V.S. Shkalikov, V.S. Pellinecz, E.G. Isakovich i dr. – M.: Izd-vo standartov, 1980. – 278 s. – In Russian.

STUDY ON INFLUENCE OF PARASITIC OSCILLATIONS OF VIBRATOR MASS FLOW TRANSDUCER ON MEASUREMENT RESULTS

G.G. PARKHOMENKO
(Samara State Technical University)

The parasitic oscillations of the vibrator mass flow transducer caused by the force point shift from the axis of symmetry of the U-tube are investigated. The defining formulas of the absolute and adduced additive errors are received. The criteria on reducing these errors in the flowmeter design are developed.
Keywords: *Coriolis acceleration flowmeter, vibrator converter, mass flowmeter, U-tube.*

УДК 621.317

ИНДУКЦИОННЫЙ ДАТЧИК ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ С ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ПО ПОТОКОСЦЕПЛЕНИЮ ОБМОТКИ ВОЗБУЖДЕНИЯ

А.П. ПОПОВ, А.О. ЧУГУЛЁВ
(Омский государственный технический университет),
М.Р. ВИНОКУРОВ
(Донской государственный технический университет)

Рассмотрен индукционный датчик линейных перемещений, обладающий высокой температурной стабильностью выходной характеристики. Выполнено моделирование электромагнитного поля в датчике с помощью программы Elcut, в ходе которого доказана стабилизация его выходной характеристики в широком температурном диапазоне.
Ключевые слова: *индукционный датчик, обмотка стабилизации, потокосцепление, температурная стабилизация.*

Введение. Существуют области техники, в которых требуется измерять малые перемещения различных объектов в условиях изменения температуры в широких пределах, при этом непрерывный режим работы может протекать в течение длительного времени, вплоть до нескольких месяцев. Для данных целей могут быть использованы индукционные датчики линейных перемещений, которые характеризуются простотой конструкции, высокой чувствительностью, надёжностью и, как будет показано ниже, могут обладать высокой температурной стабильностью.

Известно, что температура оказывает существенное влияние на полное потокосцепление обмотки возбуждения (ОВ) датчиков такого типа и, соответственно, на его выходной сигнал. Так, изменение сопротивления обмотки возбуждения может привести к изменению тока возбуждения, а изменение магнитной проницаемости и удельной проводимости материала магнитопровода влияют на индуктивность ОВ и взаимную индуктивность, определяющую выходной сигнал датчика линейных перемещений. Поэтому, если не принимать специальных мер по температурной компенсации, то получить достоверную информацию об измеряемом параметре будет невозможно.

Обычно возбуждение индукционных датчиков осуществляется с использованием операционных усилителей. При этом часто в таких устройствах предусмотрена стабилизация режима работы за счёт отрицательной обратной связи (ООС) по току. Однако такой способ не обеспечивает компенсацию влияния изменения температуры окружающей среды на выходной сигнал, что связано, как указывалось выше, с изменением индуктивности обмотки возбуждения L_{OB} под влиянием температуры и, соответственно, потокосцепления Ψ_{OB} ($\Psi_{OB} = L_{OB} \cdot i_{OB}$). Известен также другой способ осуществления ООС по напряжению на обмотке возбуждения, который позволяет стабилизировать лишь суммарное напряжение на обмотке возбуждения, составляющими которого являются величина ЭДС и напряжение, обусловленное активными потерями (сопротивление меди обмоток и гистерезистные явления).

Метод исследования. В данной работе предложен новый способ температурной компенсации выходного сигнала. Суть этого способа заключается в стабилизации потокосцепления обмотки возбуждения (ОВ) за счёт применения обмотки стабилизации (обмотки ООС), которая наматывается одновременно с ОВ двойным проводом, что обеспечивает коэффициент связи этих обмоток, близкий к единице, и тем самым позволяет обеспечить температурную компенсацию.

В состав такого устройства входят следующие элементы (рис.1): 1 – генератор возбуждения, вырабатывающий сигнал повышенной частоты u_B; 2 – операционный усилитель (ОУ); 3 – об-

мотка возбуждения (ОВ); 4 – обмотка стабилизации (обмотка ООС) (обмотки 3 и 4 наматываются одновременно двойным проводом с целью получения равных по величине потокосцеплений обмотки ООС и ОВ); 5 – подвижный сердечник; 6 – сигнальная обмотка, которая состоит из двух секций, включенных последовательно встречно и смещённых относительно друг друга в осевом направлении.

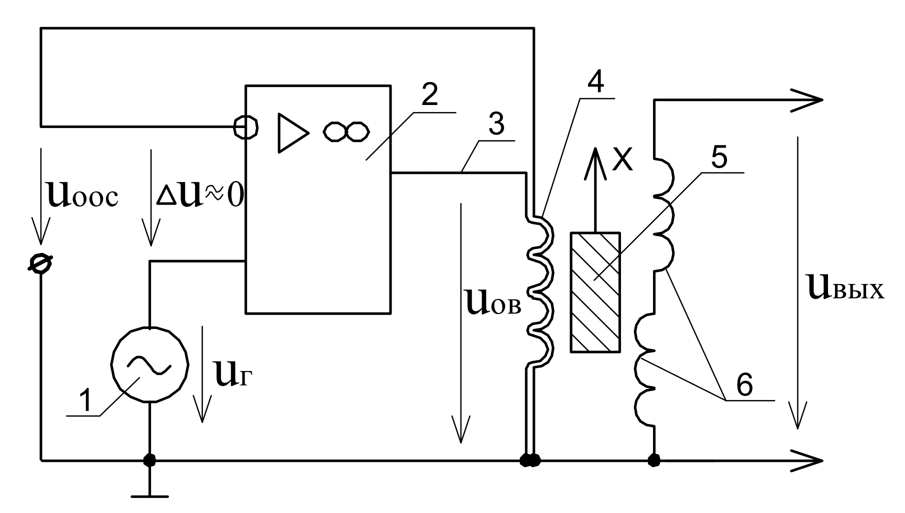


Рис.1. Принципиальная электрическая схема
термостабильного индукционного датчика линейных перемещений

Стабилизация потокосцепления обмотки возбуждения датчика достигается путём введения 100% ООС с помощью обмотки стабилизации. Благодаря вышеуказанным особенностям конструкции обмоток датчика, ЭДС, наводимая в обмотке стабилизации, будет определяться выражением:

$$u_{OOC} = \frac{d\Psi_{OB}}{dt}.$$

С учётом того, что ОУ обладает коэффициентом усиления по напряжению K_U>>1, управляющее напряжение этого усилителя, как известно [1], $\Delta u \approx 0$ (см. рис.1). Здесь необходимо отметить, что частота сигнала генератора возбуждения должна лежать в пределах полосы пропускания ОУ. Исходя из этого справедливо выражение:

$$u_{OOC} = u_B = \frac{d\Psi_{OB}}{dt}.$$

Данное равенство будет выполняться независимо от параметров датчика, изменяющихся под влиянием температуры или других факторов, путём соответствующего изменения тока в обмотке возбуждения за счёт введения обмотки ООС. Таким образом, обеспечивая стабильность выходного напряжения генератора возбуждения $u_Г$, достигается постоянство потокосцепления обмотки возбуждения.

В данных условиях амплитуда ЭДС, индуцируемой на секциях сигнальной обмотки датчика, будет зависеть только от взаимного расположения сердечника и сигнальной обмотки (т.е. от коэффициентов магнитной связи обмотки возбуждения и секций сигнальной обмотки). Однако следует учитывать, что вышесказанное справедливо лишь в том случае, когда можно пренебречь влиянием тока сигнальной обмотки, т.е. для случая высокоомной нагрузки.

При симметричном размещении сердечника относительно обеих секций сигнальной обмотки коэффициент связи обмотки возбуждения с ними одинаков, при смещении сердечника коэффициент связи с одной из секций уменьшается, с другой – увеличивается, что и определяет выходной сигнал датчика линейных перемещений.

На рис.2 представлена модель датчика, созданная в современной версии программы *ELCUT*, в основе работы которой лежит метод конечных элементов [2, 3]. Рассматриваемая задача расчёта магнитного поля переменных токов является осесимметричной.

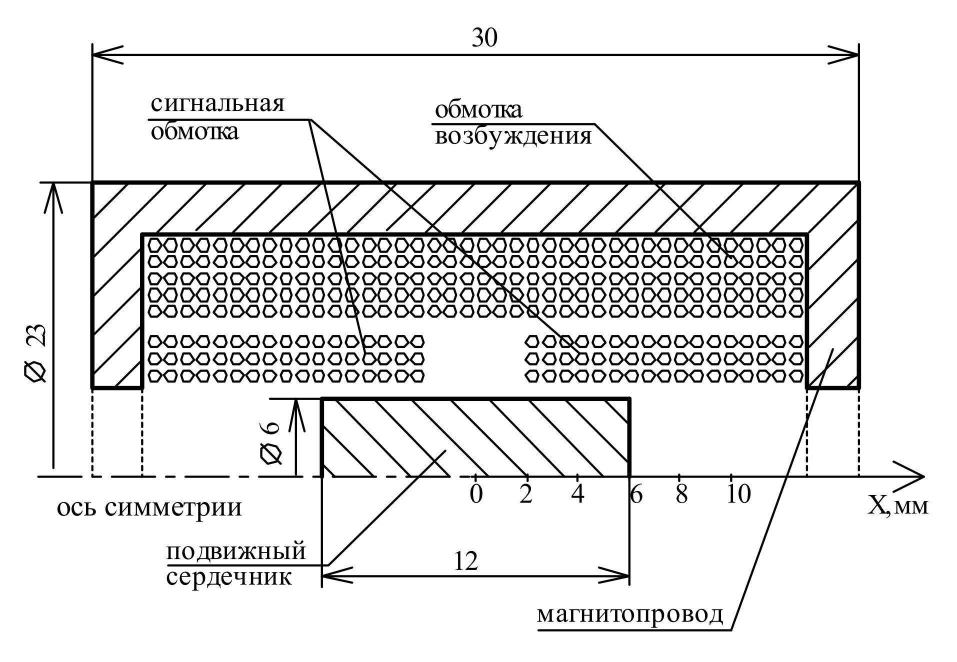


Рис.2. Модель датчика линейных перемещений

В качестве исходных данных для моделирования заданы:

- частота тока в обмотке возбуждения (ОВ) f = 5000 Гц;
- амплитудное значение тока ОВ $I_{ОВ}$ = 0,015 А;
- количество витков обмотки возбуждения $W_{ОВ}$= 215;
- количество витков секций сигнальной обмотки W_1 = 54; W_2 = 54;
- сопротивление обмотки возбуждения $R_{ов}$ = 0,940 Ом (материал – медь);
- относительная магнитная проницаемость магнитопровода и сердечника μ = 1200 (материал – феррит 1000НМ при T = 0 °С);
- удельные проводимости магнитопровода и сердечника γ = 0 См/м;
- положение подвижного сердечника X=0 (что соответствует симметричному его размещению относительно обеих секций сигнальной обмотки).

При моделировании численное значение обмотки возбуждения поддерживалось постоянным во всех режимах работы путём задания величины тока обмотки возбуждения.

С помощью созданной модели выполнен расчёт потокосцеплений обмоток датчика, а также значений ЭДС на выходе сигнальной обмотки в зависимости от положения подвижного сердечника для различных значений активного сопротивления обмотки возбуждения (соответствующих температурному диапазону от -40 до +150 °С) [4, 5] и магнитной проницаемости магнитопровода.

На рис.3 в качестве примера представлена картина силовых линий индукции магнитного поля датчика при смещении сердечника на величину X = 6 мм, а на рис.4-6 даны графики выходных характеристик датчика при различных температурных режимах его работы. Результаты расчётов приведены в таблице.

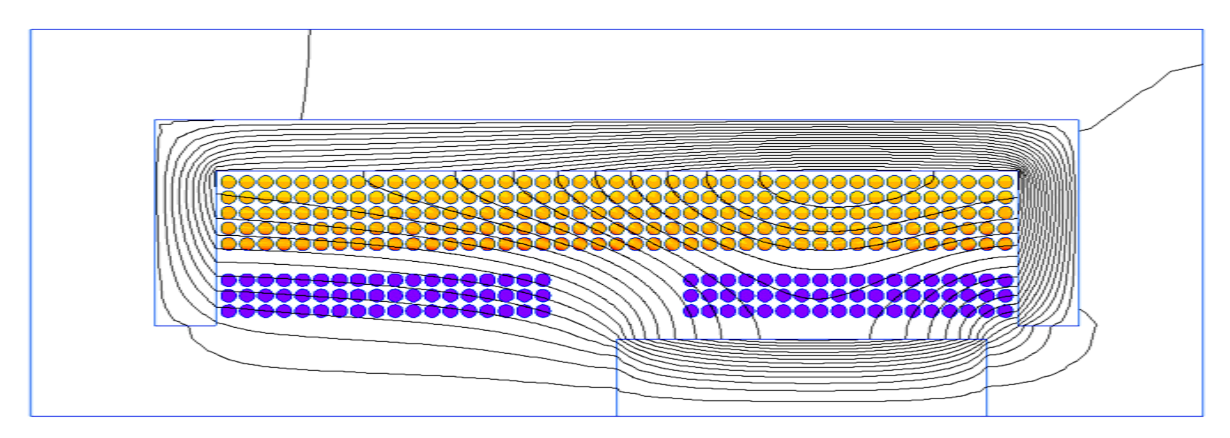


Рис.3. Картина магнитного поля датчика при положении сердечника X = 6 мм

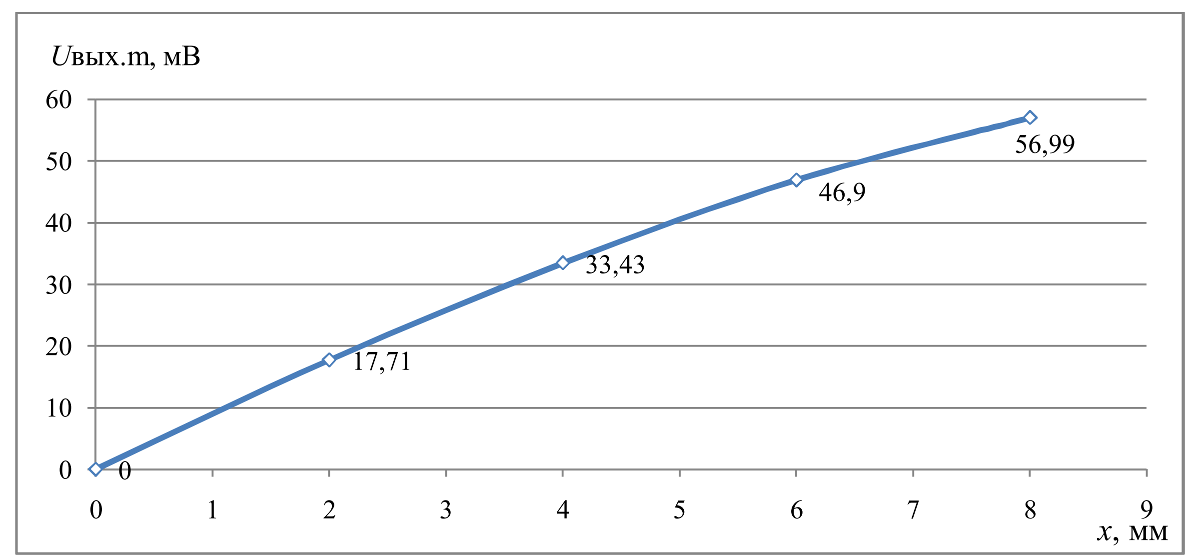


Рис.4. Зависимость выходного напряжения сигнальной обмотки
при $R_{ов}$ = 0,778 Ом; $\mu_{отн}$ = 900 (T = –40 °С); $U_{вых.m} = \omega(\psi_2\text{-}\psi_1)$

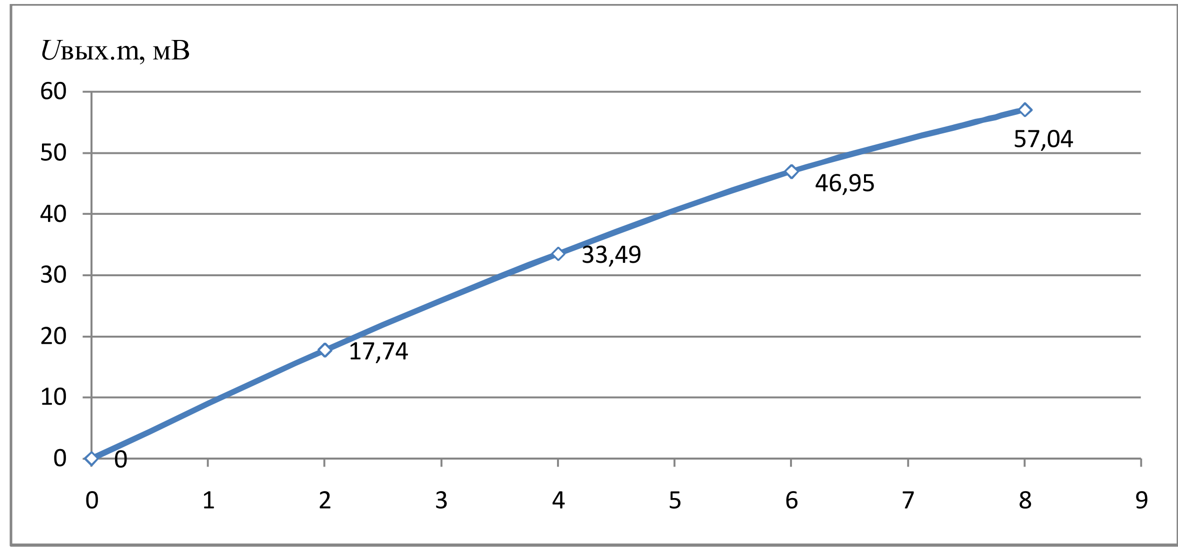


Рис.5. Зависимость выходного напряжения сигнальной обмотки
при $R_{ов}$ = 0,940 Ом, $\mu_{стали}$ = 1200 (T = 0 °С)

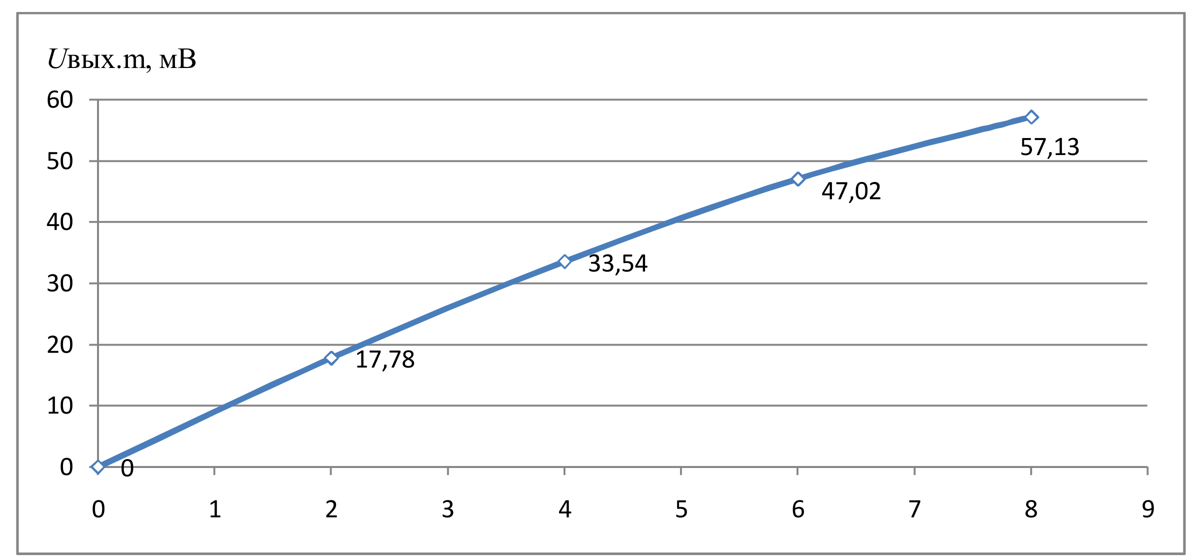


Рис.6. Зависимость выходного напряжения сигнальной обмотки
при $R_{ов}$ = 1,546 Ом, $\mu_{стали}$ = 2000 (T = 150 °C)

Значения потокосцеплений обмоток датчика в зависимости от положения сердечника, проводимости материала обмоток и относительной магнитной проницаемости магнитопровода

X, мм	Активное сопротивление обмотки возбуждения $R_{ов}$, Ом	Относительная магнитная проницаемость материала магнитопровода и сердечника $\mu_{стали}$	Амплитудное значение силы тока в обмотке возбуждения $I_{ОВ}$, А	Амплитудное значение потокосцепления обмотки возбуждения $\Psi_{ОВ}$, Вб	Амплитудное значение потокосцепления 1-й секции сигнальной обмотки Ψ_1, Вб	Амплитудное значение потокосцепления 2-й секции сигнальной обмотки Ψ_2, Вб	Амплитудное значение ЭДС сигнальной обмотки *$U_{вых.m}$, мВ
T = –40 °C							
0	0,778	900	0.01500	9.034e-6	1.241e-6	1.241e-6	0
2	0,778	900	0.01499	9.035e-6	9.790e-7	1.543e-6	17.71
4	0,778	900	0.01491	9.035e-6	7.932e-7	1.857e-6	33.43
6	0,778	900	0.01457	9.035e-6	6.840e-7	2.177e-6	46.90
8	0,778	900	0.01413	9.033e-6	6.200e-7	2.434e-6	56.99
T = 0 °C							
0	0.940	1200	0.01499	9.034e-6	1.241e-6	1.241e-6	0
2	0.940	1200	0.01497	9.034e-6	9.790e-7	1.544e-6	17.74
4	0.940	1200	0.01488	9.035e-6	7.928e-7	1.859e-6	33.49
6	0.940	1200	0.01455	9.035e-6	6.837e-7	2.178e-6	46.95
8	0.940	1200	0.01411	9.034e-6	6.196e-7	2.435e-6	57.04
T = 150 ^{0}C							
0	1.546	2000	0.01497	9.035e-6	1.240e-6	1.240e-6	0
2	1.546	2000	0.01494	9.034e-6	9.790e-7	1.545e-6	17.78
4	1.546	2000	0.01484	9.035e-6	7.924e-7	1.86e-6	33.54
6	1.546	2000	0.01456	9.035e-6	6.837e-7	2.178e-6	47.02
8	1.546	2000	0.01412	9.033e-6	6.196e-7	2.435e-6	57.13

Выводы. В результате моделирования электромагнитного поля рассматриваемого индукционного датчика линейных перемещений в программе *Elcut* доказана температурная стабилизация его выходной характеристики за счёт применения ООС по скорости изменения потокосцепления ОВ. Температурная нестабильность выходного сигнала датчика при неизменном положении сердечника в температурном диапазоне от –40° до +150° не превышает $4 \cdot 10^{-3}$ % на 1 °C (при использовании в качестве материала магнитопровода и сердечника феррита 1000 НМ). Указанная температурная погрешность обусловлена зависимостью магнитной проницаемости материала магнито-

провода и, соответственно, потока рассеяния от температуры. Таким образом, одним из основных способов получения максимальных показателей температурной стабильности датчика при использовании ООС по скорости изменения потокосцепления ОВ является минимизация воздушных зазоров в устройстве.

Библиографический список

1. Хоровиц П. Искусство схемотехники / П. Хоровиц, У. Хилл: пер. с англ. – 5-е изд., перераб. – М.: Мир, 1998.
2. Сильвестр П. Метод конечных элементов для радиоинженеров и инженеров-электриков / П. Сильвестр, Р. Феррари: пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 229 с.
3. Попов А.П. Расчёт электрических и магнитных полей методом конечных элементов с применением комплекса программ *ELCUT*: учеб. пособие / А.П. Попов [и др.]. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 84 с.
4. Пасынков В.В. Материалы электронной техники: учебник / В.В. Пасынков, В.С. Сорокин. – 3-е изд. – СПб.: Издательство «Лань», 2001. – 368 с.
5. Преображенский А.А. Магнитные материалы и элементы: учебник / А.А. Преображенский, Е.Г. Бишард. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986 – 352 с.

Материал поступил в редакцию 07.10.2011.

References

1. Xorovicz P. Iskusstvo sxemotexniki / P. Xorovicz, U. Xill: per. s angl. – 5-e izd., pererab. – M.: Mir, 1998. – In Russian.
2. Sil`vestr P. Metod konechny`x e`lementov dlya radioinzhenerov i inzhenerov-e`lektrikov / P. Sil`vestr, R. Ferrari: per. s angl. – M.: Mir, 1986. – 229 s. – In Russian.
3. Popov A.P. Raschyot e`lektricheskix i magnitny`x polej metodom konechny`x e`lementov s primeneniem kompleksa programm *ELCUT*: ucheb. posobie / A.P. Popov [i dr.]. – Omsk: Izd-vo OmGTU, 2010. – 84 s. – In Russian.
4. Pasy`nkov V.V. Materialy` e`lektronnoj texniki: uchebnik / V.V. Pasy`nkov, V.S. Sorokin. – 3-e izd. – SPb.: Izdatel`stvo «Lan`», 2001. – 368 s. – In Russian.
5. Preobrazhenskij A.A. Magnitny`e materialy` i e`lementy`: uchebnik / A.A. Preobrazhenskij, E.G. Bishard. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: Vy`ssh. shk., 1986 – 352 s. – In Russian.

INDUCTION GAGE OF DEGENERATIVE LINEAR DISPLACEMENTS ON FLUX LINKAGE OF DRIVE WINDING

A.P. POPOV, A.O. CHUGULEV
(Omsk State Technical University),
M.R. VINOKUROV
(Don State Technical University)

The induction gage of linear displacements with high temperature stability of the output characteristic is presented. The electromagnetic field in the device is simulated through Elcut programme. As a result, the stability of its output characteristic over a wide temperature range is proved.

Keywords: *induction gage, stabilization winding, flux linkage, temperature stability.*

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 316.772.5

«БЕГСТВО» В МИР ИНТЕРНЕТА

Т.А. БОНДАРЕНКО, С.Н. ЯРЕМЕНКО
(Донской государственный технический университет)

Дана сущностная характеристика виртуальной реальности и ее конкретной, компьютерной формы, реализуемой через проект Интернета. Интернет рассматривается как особая сфера человеческой активности с точки зрения тех его возможностей, которые он создает для личности, стремящейся уйти от реальной социальной жизни.
Ключевые слова: *виртуальная реальность, Интернет, личность, эскапизм, актуальная реальность.*

Введение. Актуальность исследования определяется относительной новизной самого феномена виртуальной реальности, прежде всего той ее составляющей, которая формируется в рамках всемирной сети. Интернет в его современном варианте появился приблизительно двадцать лет назад, что в определенной мере объясняет невысокую степень проработки данного феномена и фрагментарный, несистемный характер самих исследований. Поэтому разработка данной темы имеет большое значение для понимания виртуальной реальности как таковой, а также осознания тех социальных последствий, которые вызваны к жизни ее влиянием. Автор ставит следующие задачи: дать сущностную характеристику виртуальной реальности и конкретной ее формы в рамках Интернета; показать Интернет с точки зрения его возможностей для создания условий ухода личности от реальной социальной жизни; последствия, которые испытывает личность, «ушедшая» в виртуальный мир Интернета.

Эскапизм в прошлом и настоящем. В своих многообразных связях с реальностью каждый человек в своей жизни неоднократно сталкивается с проблемами установления комфортных, продуктивных отношений с действительностью вообще, с конкретным социальным окружением в частности. Однако установить такого рода отношения весьма сложно по многим причинам.

Прежде всего, современное общество столь динамично и многообразно, что реальный индивидуальный социальный опыт человека часто не позволяет выстроить свое поведение таким образом, чтобы отношения с реальностью были достаточно гармоничными. В этом случае человек испытывает прямое или косвенное социальное или психологическое давление, которое многократно увеличивается по мере усложнения актуальной социальной жизни человека. Его психологическое состояние можно определить как фрустрацию.

Подобная ситуация может быть вызвана также индивидуальными особенностями самого человека: его темпераментными специфическими чертами, способностями и интеллектом, степенью его адаптивности. Низкие показатели перечисленного неуклонно приводят к напряженным или даже конфликтным отношениям с окружающей реальностью. Так или иначе, но человек с различной степенью осознанности стремится найти выход из ситуации. И если она, эта ситуация, оказывается сильнее, то выходом определяется «бегство» от реальности, что в социальной философии, психологии получило название эскапизма (от англ. escape – побег, уход). При этом нужно отметить, что неудовлетворенность в чем-либо не обязательно сводится к недовольству собственной жизнью в целом. Неудовлетворенность в творчестве, в познании, в решении каких-либо профессиональных задач, незнание ответа на самые важные в данный момент вопросы, – все это может привести к формированию эскапистского типа поведения.

Давайте вспомним разнообразные виды социальных утопий, от социально-философских до литературно-философских. Точно прописанный мир негде существующих обществ добра и справедливости для их авторов был почти реальным, ведь не случайно описания «городов солнца», утопических островов или даже снов изобиловали разнообразными деталями, продумать которые можно было лишь длительно находясь в полуреальности, в полуфантазии, т.е. в том мире, который в полной мере можно назвать виртуальным. Если сопоставить жизнь авторов таких утопий и их виртуальные миры, то можно с уверенностью предположить, что вымышленные утопические фантазии были для них своеобразной отдушиной, помогающей выжить в жестких реальных условиях действительности.

Томас Мор, английский писатель, государственный деятель и философ, который после блестящей карьеры попал в заточение и был казнен по велению короля Генриха VIII, еще будучи лордом-канцлером, задумывался о справедливом государственном устройстве, должном устранить крайние формы несправедливости, причины которых Т. Мор видел в частной собственности и праздности, возможной благодаря ей. Неудачи в политической деятельности, неудовлетворенность своими позициями и отношениями со знатью и королем предопределили написание главного труда, известного по его краткому названию как «Утопия» («Весьма полезная, а также и занимательная, поистине золотая книжечка о наилучшем устройстве государства»). Можно уверенно сказать, что прописание разнообразных деталей, таких как количество продуктов, распределяемых на каждого жителя Утопии, цвет плащей, получаемых утопийцами, который непременно должен быть цветом естественной шерсти и т. д., явилось следствием своеобразного «проживания» судьбы утопийцев. Нужно было много времени умозрительно созерцать описываемый остров-государство, чтобы нарисовать столь яркую картину социального устройства.

Томмазо Кампанелла, итальянский философ, поэт, политический деятель, проведший в тюрьме за участие в национально-освободительной борьбе с испанцами в общей сложности 29 лет, часть из которых находился в «каменном мешке». Именно в период тюремного заточения было написано главное произведение «Город солнца» – христианско-коммунистическая утопия. В его идеальном государстве правят Мощь (военные), Мудрость (ученые), Любовь (курирование вопросов питания, рождения и воспитания). Отношения между жителями города Солнца гармоничные и взаимоподдерживающие, основанные на чувстве справедливости и разуме. Остается лишь предполагать, в каком состоянии души и тела находился автор, когда выписывал все детали своего справедливого вымышленного мира, который был и мечтой, и спасительной полуфантазией, помогающей выжить. Вполне можно определить это как эскапистский вариант поведения, когда автор уходит в мир своих идей, когда не смог изменить или примириться с реальностью.

Представитель русской философской мысли, писатель Н. Г. Чернышевский, автор книги «Что делать?», также может быть причислен к эскапистам. Прошедший и гонения, и заключение, и гражданскую казнь, и ссылку. Чернышевский создал мир справедливости, описав его в знаменитых снах Веры Павловны – героини упомянутого романа. Светлый мир справедливости и человеческого совершенства – это мир душевной боли и упокоения одновременно, но находиться в нем – значит уйти от жестокости и несправедливости реального мира.

Во всех приведенных случаях главной причиной ухода от реальности «реальной» в реальность «нереальную», виртуальную является неудовлетворенность реалиями жизни. Однако творчество, которое в приведенном ключе можно оценивать как способность создавать вымышленный мир, где отсутствует зло реальной жизни, – это возможность лишь для исключительного меньшинства, в то время как сама проблема неудовлетворенности жизнью актуальна для многих, особенно сегодня.

Еще в недавнем прошлом, которое можно охарактеризовать как время всеобщего увлечения чтением, обычный человек-читатель мог уйти в мир своих героев, не только пассивно

воспроизводя заданную автором сюжетную линию в своем воображении, но и домысливая, достраивая все, о чем у автора книги нет ни слова. Литературный мир был и сейчас остается вариантом виртуального мира, элементы которого создаются самими читателями.

Мир художественного кино, куда попадает зритель, эмоционально проживая путь своих любимых героев, также можно рассматривать как пример виртуального, хотя с определенными оговорками, поскольку отсутствие интерактивности, заданность сюжета не позволяют говорить о нем как о мире виртуальном в полной мере. Но влияние кино на сознание человека, на его поведение через опосредованное, но порой очень навязчивое воздействие личностей героев, поступки которых выстраивают модель поведения зрителя, приводит к стремлению повтора, к постоянной репродукции действий в услвиях реальной социальной жизни.

Виртуальная реальность Интернета. Для современного человека виртуальный мир, способный его полностью захватить, – это компьютерная виртуальная реальность, это, прежде всего, мир Интернета. Трудности с культурным освоением виртуальной реальности, созданной техническими средствами, вновь заставляют обратить внимание на то, что всякое техническое новшество ставит вопрос о том, что же такое человек, где проходят его границы и до каких пределов он продолжает оставаться самим собой. По мере создания виртуальных миров стало понятно, что создаваемая человечеством виртуальная реальность отражает социальную реальность современного общества. Это, в частности, реальность нехватки общности, переживания единства, интерактивности. Виртуальная реальность как бы становится пространством компенсации социальной реальности. По мере освоения виртуальной реальности, техника покорения природы уступает место технике сообщения, технике работы со своими желаниями, технике постижения себя. С другой стороны, вызванная дезинтеграцией и анонимностью существования современного человека компьютерная модель виртуальной реальности фиксирует эту форму бытия и усугубляет ее. Одним из наиболее продуктивных способов выжить в обществе с этой «болезнью» оказывается воскрешение архаической реальности в киберпространстве [1].

Недаром в последнее время психологи обращают внимание, что по мере того, как люди наполняют технологию виртуальной реальности содержанием, в ней все более явно проступают черты архаической культуры. Чем совершеннее киберпространство, чем больше людей в него входят, тем отчетливее воспроизводятся структуры сознания, совпадающие с тем, что ученые называют первобытным мышлением. Там, где мы ищем вторичные причины, устойчивые предшествующие моменты, первобытное мышление обращает внимание исключительно на мистику, действие которой оно чувствует повсюду. Оно допускает, что одно и то же существо может в одно и то же время пребывать в двух или даже нескольких местах. Оно обнаруживает полное безразличие к противоречиям, которых не терпит наш разум. Ученые с большой уверенностью полагают, что по мере усиления погружения в виртуальную реальность признаки архаического сознания становятся все более явными.

В связи с этим возникает проблема реальности компьютерных миров. Равноправна ли виртуальная реальность по онтологическому статусу с объективной реальностью, либо она есть лишь совокупность субъективных образов, затмевающая собой реальный мир, не способная сложиться в самостоятельную действительность. Ответ на этот вопрос определит и отношение человека к компьютерной реальности. Ведь виртуализация – это, прежде всего, замещение объективной реальности ее образами. Для пытающихся осмыслить этот процесс главным остается вопрос о дальнейших перспективах виртуализации общества. Здесь возможны два варианта: или же она приведет к полной подмене реальной социальной жизни, или произойдут качественные изменения самой объективной реальности.

Превращение в последние десятилетия XX в. социальной реальности в эфемерную, нестабильную, описываемую постмодернистским принципом, явно коррелирует с возрастанием в жизни людей роли различного рода симулякров – образов реальности, замещающих саму реальность.

Упадок реальности, описанный Бодрийяром и Лиотаром, не следует представлять апокалипсисом. Просто «старая» реальность сменяется «новой». В результате развеществления общество приобретает черты, описание которых приводит нас к использованию понятия виртуальной реальности.

Виртуальная реальность предполагает взаимодействие человека не с вещами, а с симуляциями. Индивид, находясь в социальной реальности институтов, воспринимает ее как естественную данность, в которой приходится жить. В эпоху Постмодерна индивид погружается в виртуальную реальность симуляций и все больше воспринимает мир как игровую среду, сознавая ее условность, управляемость ее параметров и возможность выхода из нее. Различение старого и нового типов социальной организации с помощью дихотомии «реальное – виртуальное» позволяет ввести понятие виртуализации как процесса замещения институционализированных практик симуляциями.

Итак, виртуальная реальность – это организованное пространство симулякров – особых объектов, отчужденных знаков, которые в отличие от знаков-копий фиксируют не сходство, а различие с референтной реальностью. В противоположность актуальной действительности, выражающей целостность, стабильность и завершенность, виртуальная реальность является источником различия и многообразия. Таким образом, виртуальность является феноменом, имманентным самой структуре бытия, воплощающим возможность творческой, генерирующей деятельности [2].

Существует мнение, что человек изначально погружен в виртуальную реальность и переходит из одного виртуального состояния в другое, т.е. виртуальная реальность – это та ресурсная среда, которая вскормила и воспитала человека. Так или иначе, но люди всегда стремились обустроить окружающий мир, создавая свои миры, по сути дела являющиеся виртуальными. Их виртуальность обусловлена пресловутыми «идолами» человеческого сознания, из-за которых познание вместо отражения реальности имеет результатом ее симуляцию, т.е. создание картины мира, мало что имеющей общего с миром, на ней изображенным.

Бесспорно, симулякры или виртуальные объекты в различных проявлениях всегда присутствовали в индивидуальной и социальной жизни, но только сегодня они становятся неотъемлемыми характеристиками, во многом определяющими специфический постмодерный лик информационного общества, которое и создало технические возможности для активизации ресурсов, до сих пор остававшихся незадействованными в рамках предшествующей социокультурной парадигмы. Кроме этого, бурное развитие компьютерных и коммуникационных технологий вызвано реальными потребностями в переходе от актуальных к виртуальным способам передачи и освоения информации. В настоящее время мы окружены океаном фактов. Их можно воспринимать как числовые ряды, текст, образы, голос, музыку, но все эти формы актуальны по своей сути. Виртуально построенные объекты воспринимаются человеком в более убедительной и живой форме, чем объекты актуальные, отгороженные рамками своей данности и завершенности. Во многом это связано с тем, что виртуальная реальность строится по принципу обратной связи, что позволяет осуществить максимальное вхождение человека в информационное пространство. Современные технологии способны не только имитировать, но и полностью симулировать действительность. Входя в киберпространство, человек начинает ощущать себя не просто окруженным какими-то странными ландшафтами, нереальными телами, но и он сам становится таким телом – симулякром, развеществленным телом. Данный факт уже выходит за пределы событий чисто технологического плана, ибо подобный прорыв в области информационной деятельности несет в себе довольно значительные последствия как для человека, так и для общества в целом. Посредством технологий виртуальной реальности человек обретает возможность специфически, по-новому ощутить бытие, обрести новый телесный образ. Кроме того, следует иначе взглянуть на проблему коммуникации, ведь наделенные виртуальными телами люди могут осуществлять непосредственное взаимодействие друг с другом в киберпространстве, и, безусловно, интересно, хотя и трудно

предположить, во что могут вылиться такие неожиданно открывшиеся возможности, предоставляемые существованием виртуальной реальности.

Личность в Интернете. Сегодня со всей определенностью можно говорить о вхождении в постмодернистскую культуру специфически новых технологических способов бытия в мире. Смерть субъекта, которую провозгласили постструктуралисты, находит подтверждение в процессе виртуализации информационных технологий. Субъект в электронную эру уже не может быть описан в парадигме классической философии, и для описания субъективной позиции в контексте киберпространства современного состояния предлагаются новые подходы и терминологические построения. Так, исследователи, начав с довольно узкой области применения технологий виртуальной реальности, приходят к фундаментальным философским проблемам, связанным с деконструкцией субъекта в культуре постмодерна. Сбываются прогнозы Мак-Люэна, выдвинутые в 60–70-х годах XX века, о расширении и продолжении нервной системы человека электронными медиа [3-5]. В результате этого происходит слияние человека с машиной и образование «компьютерно-порожденного» субъекта, гибрида человеческого и технологического. Эта гибридность может быть двух видов: прямая, т.е. создание киборгов, людей со встроенными высокотехнологичными приборами, способными управлять человеческой деятельностью; второй вид – это слияние субъекта и симулякра, т.е. субъект обращается в собственный симулякр и, оставаясь физически в действительном мире, он ментально переходит в мир виртуальный, пространство симулякров, где наделяется новым телом, не имеющим ничего общего с реальной телесностью. Можно сказать, имеет место патологическое состояние, состояние расщепления целостности индивида, который одновременно находится в двух пространствах: уютно расположившийся за столом, окруженный компьютером и периферийными устройствами, он в тоже время ощущает себя другим существом, движения которого он видит на экране терминала и управляет ими.

Новейшие технологические разработки позволяют сделать пребывание в виртуальной реальности настолько доступным и притягательным, что реальный мир с его несовершенством, проблемами и тревогами начинает сдавать свои позиции симулятивному фантасмагорическому миру, где место социальности занимает симуляция. Недаром Ж. Бодрийяр говорил, что мир информационного общества преобразуется в тотальную симуляцию. А по мнению М. Кастельса, доминантные ценности и интересы конструируются во вневременном ландшафте компьютерных сетей и электронных средств коммуникации, все выражения из всех времен и всех пространств смешиваются в одном гипертексте. Эта виртуальность есть наша реальность вследствие того, что именно в этом поле символических систем мы конструируем категории и вызываем образы, формирующие поведение, запускающие политический процесс, вызывающие сны и рождающие кошмары [6, с.504-505].

В современном обществе явно обнаруживает себя тенденция виртуализации, т.е. замещение реального виртуальным. К такому замещенному относится все большее количество различных явлений: процесс познания и эмоциональные состояния, коммуникация и самореализация, процесс реального общения между людьми постепенно превращается в общение между образами, которые могут абсолютно не соответствовать их носителям.

Одним из наиболее существенных свойств виртуальной реальности по отношению к личности является возможность предоставить карт-бланш в плане самосозидания, даже скорее самоконструирования и самопрезентации. Так, попадая в виртуальную реальность, человек обретает новое тело, хотя и развеществленное, по сути симулякр, который позволяет получить новое ощущение бытия через адаптацию к новому телесному образу. Личность обретает новое бытийное свойство – раздвоенность, при которой физическое тело в реальном мире, а его виртуальный аналог находится в виртуальном мире. Бифуркационность становится вновь приобретенным свойством современной личности. Причем данное проявление бифуркации не означает просто тиражирование образа, оба тела: и старое, реальное, овеществленное, и новое, символическое, тело-симулякр могут абсолютно отличаться друг от друга и действовать каждое в

своем пространстве автономно, хотя это не означает отсутствие взаимодействия между ними. Личность может конструировать свое виртуальное тело, исходя из имеющегося или желаемого, вплоть до придания ему признаков противоположного реальному пола, возраста, расы, нации и т.д. [7]. Степень расхождения реального и виртуального тела будет проявляться через деятельность личности, осуществляемую в рамках виртуальной реальности Интернета. Если степень расхождения высока, это может означать как неудовлетворенность своей реальной социальной жизнью, так и выбор ухода от актуальной социальной реальности ради комфортного пребывания в мире, создаваемом самой личностью.

Заключение. Таким образом, виртуальная реальность Интернета создает уникальные возможности для новых форм активности личности, в частности таких, которые позволяют компенсировать невозможность самореализации в условиях социальной реальности. Мир Интернета – это не просто своеобразная психологическая ниша, в которой можно расслабиться, прийти в себя, но этот мир обладает огромным созидательным потенциалом, используя который личность «находит» себя, проявляя все то, что не смогла раскрыть в своей социальной жизни. По этой причине «побег» от реальности приводит в действие скрытые резервы личности и в отличие от, например, отшельничества, приводит не к снижению личностной активности, а к ее росту. Как уже говорилось, именно сущностные особенности виртуальной реальности в рамках Интернета создают уникальные возможности для активного пребывания личности в ней. Поэтому «побег» в виртуальный мир Всемирной паутины – это не уход бездействия и ожидания, а уход активности, в процессе которого личность находится в созданном ею же мире, становящимся все более притягательным и незаменимым для нее самой. Новая реальность выполняет компенсаторную функцию, замещая актуальную реальность и одновременно уводя от мира реального. В конечном счете формируется интернет-зависимость, в результате которой личность все более уходит от реальной социальной жизни.

Библиографический список

1. Кордобовский О. Человек в информационном пространстве / О. Кордобовский, С. Политыко // Человек. – 1999. – №6. – С.104-112.

2. Емелин В. Виртуальная реальность и симулякры / В. Емелин // Постмодернизм и информационные технологии. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http:// www.c-newtech.ru/virtual.htm (дата обращения 20.11.2011).

3. Балла О. Человек и компьютер: смыслы взаимодействия / О. Балла // Компьютерра. – 2001. – №12. – С.9-11.

4. Баксанский О.Е. Нейролингвистическое программирование как практическая область когнитивных наук / О.Е. Баксанский, Е.Н. Кучер // Вопросы философии. – 2005. – №1. – С.82-101.

5. Глазунов В.А. Робототехника и постнеклассическая наука / В.А. Глазунов // Вопросы философии. – 2002. – №11. – С.135-149.

6. Кастельс М. Информационная эпоха: Экономика, общество, культура / М. Кастельс. – М., 2000. – 608 с.

7. Сайберов В. Виртуальное тело живет и побеждает / В. Сайберов // НГ – Телеком. – 2006. – №6. – 6 июня. – С. 17.

Материал поступил в редакцию 20.10.2011.

References

1. Kordobovskij O. Chelovek v informacionnom prostranstve / O. Kordobovskij, S. Polity`ko // Chelovek. – 1999. – #6. – S.104-112. – In Russian.

2. Emelin V. Virtual`naya real`nost` i simulyakry` / V. Emelin // Postmodernizm i informacionny`e texnologii. [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.c-newtech.ru/virtual.htm (data obrashheniya 20.11.2011). – In Russian.

3. Balla O. Chelovek i komp`yuter: smy`sly` vzaimodejstviya / O. Balla // Komp`yuterra. – 2001. – #12. – S.9-11. – In Russian.
4. Baksanskij O.E. Nejrolingvisticheskoe programmirovanie kak prakticheskaya oblast` kognitivny`x nauk / O.E. Baksanskij, E.N. Kucher // Voprosy` filosofii. – 2005. – #1. – S.82-101. – In Russian.
5. Glazunov V.A. Robototexnika i postneklassicheskaya nauka / V.A. Glazunov // Voprosy` filosofii. – 2002. – #11. – S.135-149. – In Russian.
6. Kastel`s M. Informacionnaya e`poxa: E`konomika, obshhestvo, kul`tura / M. Kastel`s. – M., 2000. – 608 s. – In Russian.
7. Sajberov V. Virtual`noe telo zhivyot i pobezhdaet / V. Sajberov // NG – Telekom. – 2006. – #6. – 6 iyunya. – S. 17. – In Russian.

"FLIGHT" INTO INTERNET LAND

T.A. BONDARENKO, S.N. YAREMENKO
(Don State Technical University)

The essential characteristic of the virtual reality and its specific computer form being realized through the Internet project is given. The Internet is considered as a special sphere of the human activity in terms of its possibilities for the personality to escape from the social reality.
Keywords: *virtual reality, Internet, personality, escapism, actual reality.*

УДК 101.8:316.4:77

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТОГРАФИИ С ЦЕЛЬЮ СОЦИАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ И ПОЛИТИЧЕСКОЙ МАНИПУЛЯЦИИ

С.А. АФАНАСЬЕВА
(Донской государственный технический университет)

Рассматривается роль фотографии в организации процесса социального контроля властью за действиями, поведением людей и формированием общественного мнения. Фотография представлена в качестве манипулятивной технологии информационной войны.
Ключевые слова: *манипуляция, фотография, социальный контроль, информационная война, власть, общество, СМК.*

Введение. Жизнедеятельность современного человека протекает бок о бок с порожденными прогрессом техническими средствами, которые практически полностью погружают его в атмосферу искусственности. Искусственность окружающего пространства заставляет его меняться, именно она диктует ему наиболее удобную для современности модель приспособления к жизненным реалиям, отражаясь в мировоззрении, в мироощущении, в понимании и трактовке извечных бытийных категорий.

Власть постепенно утекает из рук обладателей материальных капиталов и переходит к кураторам социально-информационных сетей, концентрируясь в руках тех, кто способен контролировать материальное и символическое производство и потребление, т.е. «управлять полным жизненным циклом модели поведения других людей для осознанного достижения своих целей» [1, с.57].

СМИ с их возможностями сегодня «фактически контролируют всю нашу культуру, пропуская ее через свои фильтры, выделяют отдельные элементы из общей массы культурных явлений и придают им особый вес, повышают ценность одной идеи, обесценивают другую, поляризуют таким образом все поле культуры. То, что не попало в каналы массовой коммуникации, в наше время почти не оказывает влияния на развитие общества» [2, с.87].

Именно в это время своего расцвета и наивысшей востребованности достигает фотография, которая, являясь символом сочетания двух противоположностей, а именно технического и духовного, становится одним из формообразующих начал современного этапа истории человечества. Сегодня она задействована во всех сферах человеческой деятельности: в документально-информационной хронике, в политической жизни общества, в рекламных кампаниях, в области развлечений, в сфере искусства, в повседневной жизни, в виртуальном мире Интернета и даже в войнах между государствами.

Для нас представляет исследовательский интерес фотография, поскольку, являясь средством массовой коммуникации, имеет возможность социального контроля над обществом и манипуляции массовым сознанием.

Понятие манипуляции. Проведенный нами анализ различных точек зрения на предмет понятия манипуляции позволяет выделить ряд основных сущностных характеристик манипулирования. Манипуляция рассматривается как: 1) «психическое воздействие, которое производится тайно, а следовательно в ущерб тем лицам, на которых оно направлено» [3]; 2) «общественное и государственное культивирование ситуаций посредством целенаправленного управления с тем, чтобы решающим образом формировать общественную структуру» [4]; 3) «духовное управление человеком, обусловленное воздействием иррациональных и эмоциональных средств и аргументов: в политике – обращение к нации, любви к отечеству, к крови, расе, чести» [5].

Фотография как средство массовой коммуникации наравне с другими СМИ выполняет функцию социального контроля и манипуляции массовым сознанием. В данной статье речь пой-

дет о фотоизображении, используемом политической, властвующей элитой с целью манипуляции массовым сознанием индивидов.

Манипулятивную функцию фотоизображения, в том числе политического характера, анализируют в своих работах такие исследователи, как Ж. Бодрийяр, В. Нуркова, П. Штомпка, В. Флюссер, С. Зонтаг, П. Вирилио, П. Бурдье и другие. Анализ научной литературы позволяет нам сделать вывод, что фотография из информационно- коммуникативного средства превращается в средство влияния и манипуляции массовым сознанием.

Использование фотографии как контроль над личностью. Общество еще в XIX веке открыло для себя возможность использования фотографии в качестве орудия управления и принуждения [6]. Такая возможность была реализована с помощью фотографирования всех членов общества и включения этих фотодокументов в судебную и следственную практику. Эта мера оказалась полезной при разыскивании преступников и прочих лиц [7]. Включение фотографий в архивные материалы больниц, клиник, домов вспомоществования, приютов и тюрем открыло новые возможности изучения болезней, внешнего вида больных и их отличия от внешнего облика здоровых людей. Здесь фотография предстает как одна из технологий власти, применяемая к различным группам людей – с умственными отклонениями и с криминальными.

Так, М. Фуко, исследуя природу власти, отмечает те ситуации, в которых власть использует различные технологии для приведения общества в нормальное состояние [8]. Власть предстает как система, управляющая обществом и устанавливающая общепринятые стандарты с помощью техник нормализации. Использование фотографии всех членов общества позволяет отслеживать рост народонаселения, миграцию населения. Это позволяет власти реализовывать контроль над обществом. Здесь мы видим использование документальной фотографии обществом с целью удовлетворения возникающих социальных потребностей.

Поскольку фотография обладает способностью быть документом в строгом смысле слова, то ее использование в документах, удостоверяющих личность человека, выступает как еще один метод социального контроля за всеми членами общества. Помимо паспорта, есть документы, называемые маркерами социальной неполноценности. К ним относится справка об освобождении. В данном виде документа фотографии нет, что является ущемлением в правах социальных субъектов.

В данном контексте отдельного внимания заслуживают работы М. Фуко о политической власти, техниках власти. В работах М.Фуко «Надзирать и наказывать», «Око власти», «Власть и тело» и др. исследуются техники власти, выполняющей наблюдающую, контролирующую и карающую функции. Фуко обращается к идеям просвещенных реформаторов XVIII века, например, к «Паноптикуму» И.Бентама, предполагающему постоянное наблюдение за заключенными, которое в итоге должно привести к формированию у них добродетели, поскольку общественное мнение в виде совести общества и вид демократического внимания окажут влияние на преступивших границы дозволенного. Но М. Фуко аргументированно критикует данные идеи. Он говорит, что в действительности всеохватывающий взгляд является иллюзией власти. По его мнению, такая технология власти осуществляется с помощью полного кругового недоверия: «совершенство наблюдения – это итог недоброжелательства» [8].

Использование фотографии в документе с целью контроля над обществом выгодно узкому кругу лиц, что не является доказательством существования демократических институтов власти.

Благодаря информационным технологиям, в подчинении которых существуют и фотоизображения, масштабы тотального контроля над личностью приобретают глобальный характер. Утрачивая демократические черты, власть проникает «буквально под одежду каждого», используя фото, телевидение, Интернет с целью передачи нужной информации [9, с.20].

Так, в 2001 году финальный матч чемпионата США по американскому футболу впервые в истории сопровождался беспрецедентными мерами: все зрители были засняты видеокамерами, а

их лица сравнивали с базой данных преступников и террористов, находящихся в розыске. Это еще раз подтверждает утрату демократических черт власти.

Внедрение новых технологий власти выражается, например, в замене фотографии на паспорт отпечатком пальца и изображением радужной оболочки глаза, представленных также в форме фотографии. Здесь речь идет не о фотографии на бумажном носителе, которую мы привыкли воспринимать именно таковой, а о цифровой фотографии. Сканированные биометрические параметры человеческого тела, встроенные затем в чипы и микрочипы, реализуются по той же схеме, что и отражение статичного образа в фотографии и используются не только в паспорте.

Широко обсуждаемый пример использования биометрической идентификации продемонстрировали законодатели штата Нью-Джерси, первыми приняв закон «об умном оружии» [10]. Закон требует, чтобы все продаваемое оружие снабжалось устройством, позволяющим применять его лишь зарегистрированному владельцу. В пусковой курок оружия встроена цифровая фотография папиллярного рисунка пальца зарегистрированного владельца. Это не только сделает невозможным, например, применение детьми найденного в доме оружия, но и законному владельцу напомнит, что все его действия с оружием находятся под неусыпным контролем системы идентификации.

Еще один способ контроля за членами общества власть обнаружила более полувека назад, когда был доказан факт отсутствия двух человек с одинаковым рисунком радужной оболочки глаза. Существенные отличия рисунка радужной оболочки наблюдаются даже у близнецов.

Технология допуска, основанная на сканировании радужной оболочки глаза и сличении с ее фотографией на цифровом носителе, уже несколько лет применяется в США в учреждениях с высоким уровнем секретности и в тюрьмах. Сканеры радужной оболочки глаза планируется установить в столовой одной из открывающихся английских школ. Система будет автоматически взыскивать с учащихся оплату за завтраки. Предполагается, что такая практика позволит защитить от насмешек детей из бедных семей, получающих еду бесплатно. Аналогичные сканеры будут использоваться и в школьной библиотеке [10].

Значительный объем информации, содержащийся в радужной оболочке глаза, нередко вызывает озабоченность испытуемых – не каждый хочет, чтобы копировалась и сканировалась информация, по которой можно многое узнать о человеке, о состоянии его здоровья.

Данные трансформации использования фотографии напрямую связаны с развитием технологий власти. Противники повсеместного внедрения биометрических идентификаторов язвительно напоминают, что первые массовые опыты в этом направлении предпринимались еще до изобретения цифровых фотографий, сканеров, компьютеров – нацисты татуировали личные номера на телах узников концлагерей.

Размышления над этим шокирующим фактом невольно наводят на мысль: не пойдет ли развитие систем идентификации и контроля иным путем, отклонившись от обсуждавшихся выше методов? Не проще ли снабдить индивидуума некоторым, пусть не врожденным, но неотъемлемым свойством, которое значительно лучше поддается надежному считыванию, чем любой биокод?

Близки к современной действительности мысли философа Фуко, высказанные им также в диалогах с Н.Хомским и Э. Элдерсом, где он отказывается называть современное общество демократическим. Мыслитель называет власть безличной. Власть превращается в «машинерию», у которой нет владельца. М. Фуко считает, что главной задачей на сегодняшний день является выявление скрытых отношений политической власти, подавляющей и угнетающей население. Он обращает внимание на то, что эти функции выполняют в том числе те учреждения, которые, на первый взгляд, не имеют ничего общего с политической властью. Поэтому нужно определять образы такого скрытого господства, подвергать их обсуждению и критике, показывать, как независимые учреждения творят негласное насилие [11].

Мы можем предположить, что в современном обществе к таким «независимым учреждениям, творящим негласное насилие», можно отнести средства массовой информации, в частности, визуальные средства информации, к ним примыкает и политическая фотография.

Вместе с тем, фотография становится эффективным средством, используемым властью с целью формирования общественного мнения. Политическая власть, используя фотографию, воздействует на общественное мнение, формирует определенную идеологию в массах, привлекает к политическим идеям различные группы лиц. Особенно сильное влияние на общественное мнение происходит во время политических конфликтов, когда с помощью СМК внедряются установки, стереотипы восприятия , в нашем случае, визуальной информации.

Итальянский архитектор и философ П. Вирильо одним из первых заговорил о политическом статусе визуальных технологий в книге с характерным названием «Машина зрения». Поэтому, в свете вышеизложенного, не будет большим преувеличением вслед за ним утверждать, что современное политическое противостояние переходит в дигитальное пространство визуальных медиа, а «война изображений и звуков подменяет собою войну объектов и вещей» [12, с.121].

Использование визуальных средств массовой информации с целью разжигания информационной войны предстает перед нами куда более серьезной и глобальной проблемой. Из общества, живущего в «информационной нищете», мы почти мгновенно перешли к сообществу, терпящему информационную перегруженность. В условиях открытого демократического общества, господства представлений о правах человека и отвратительности прямого насилия значение информационной войны все более возрастает по мере того, как падает значение материальной войны. Однако насилие, являющееся неотъемлемой частью любой войны, продолжает осуществляться, в данном случае это насилие над восприятием зрителя. Происходит прямой обман тех, кто воспринимает медиасообщение, поступающее из медиареальности, порожденной СМИ.

Исследованием природы информационной войны занимались многие из современных авторов: С.А. Комов, Г.Г. Почепцов, А.С. Панарин, Д.М. Ольшанский, А.В. Манойло, В.А. Лисичкин, В.Т. Красько и другие. Опираясь на их работы, можно прийти к выводу, что информационная война – это целенаправленное воздействие на общественное сознание противника для достижения информационного превосходства, политических или военных целей путем нанесения ущерба информации и информационным системам противника. По сути, информационная война, прежде всего, является технологией системного воздействия на массовое и общественное сознание, т.е. манипулятивной технологией.

Одной из манипулятивных технологий информационной войны является фотография. Фотография, как способ пропаганды, способна оказывать чрезвычайно высокое эмоциональное воздействие. Она активно генерирует в воображении зрителя иллюзорную картину мира в очень идеализированном виде. В соответствии с «нужным» заинтересованной стороне углом зрения, фотография может произвольно создавать у зрителя ощущение объективности, «справедливости» и моральной правоты изображенной в фотографии ситуации, независимо от ее действительной роли в истории. При этом пропагандистское влияние на человека происходит скрыто, на эмоциональном уровне, вне его сознательного контроля.

Так, августовские события 2008 года в Южной Осетии являются примером использования метода информационной войны. Субъекты власти претерпели серьезные метаморфозы, а сам характер власти изменился. Она стала безличной в том смысле, что властвующая элита предпочитает скрывать свои истинные цели. Это влечет за собой формирование особой роли СМИ, когда они сами определяют, какие проблемы важны для общества, а какие нет.

Рассматривая роль визуальных СМИ, занимающих ведущее место в освещении конфликта в Южной Осетии, считаем важным обратить внимание на следующие обстоятельства. Западные СМИ начали массированный обзор событий только после начала российских ответных акций, а агрессивные действия Грузии рассматривались до того в «повестке дня» как неважные. Западная пропаганда связывала страшные фотографии жерт войны в Южной Осетии, которые передавали

корреспонденты с места событий, с российским вторжением на территорию независимого государства Грузии. Таким образом, картины зверств ассоциировались с Россией, что помогало формировать «медиакартину мира», в которой РФ является агрессором.

Россия также использовала метод информационной войны. Как пишет Н. Стариков: «Запад заметил преступления М. Саакашвили не потому, что ранее ошибся, а потому, что массированная атака российских СМИ дала свои плоды» [13]. Таким образом, технологии информационной войны, применяемые СМИ в рамках глобальной информационной среды, с одной стороны, конструируют глобальную медиакартину мира, с другой – являются единственным средством ее же разоблачения. Возможно и уничижение отдельного политического лидера в условиях информационной войны. Примером тому может служить распространение в мировом сообществе фотографии президента Саакашвили, «жующим галстук», ставшей поводом для саркастических суждений в его адрес и адрес политики грузинского руководства. А широкое распространение фотографий мертвого политического и военного ливийского лидера М. Каддафи поражали жестокостью, вызывая отвращение к изображенному, отрицательное, унизительное отношение к Каддафи как личности.

Выражая собственную точку зрения, хотелось бы отметить, что отражая те или иные явления войны, фотоснимки должны быть не сенсацией, а обращением к чувствам зрителя; они предназначены защищать достоинство людей, на долю которых выпали тяжелые испытания, уделяя основное внимание их правам и нуждам.

Приведенные выше примеры подтверждают и рассуждения М. Фуко об отсутствии в современном глобальном мире демократического общества. Иное положение дел должно быть в демократическом обществе, в котором политический фотоплакат выполняет информационную социально-ориентирующую функцию, знакомит массовую аудиторию с политическими партиями и политическими движениями, политическими конфликтами, имеющими место в политической жизни любого общества.

Заключение. В современном обществе возможности фотографии используются властвующей элитой с целью социального контроля. Включение фотографий в документы, подтверждающие личность, а также использование цифровых фотографий биометрических особенностей человеческого тела позволяют власти контролировать и отслеживать поведение каждого члена общества.

Фотография из информационно- коммуникативного средства превращается в средство влияния и манипуляции массовым сознанием. Серьезной и глобальной проблемой сегодняшнего общества является использование СМК визуальных материалов (фотографии) с целью разжигания информационных войн и формирования определенного отношения к действительности в соответствии с «нужным» заинтересованной стороне углом зрения. Это, в первую очередь, связано с распространением фотографий с изображением насилия, убийства членов одного государства другим, что формирует требуемый заказчиком тип суждений.

Библиографический список

1. Шиллер Г. Манипуляторы сознанием / Г. Шиллер. – М.: Республика, 1998. – 172 с.

2. Моль А. Социодинамика культуры / А. Моль. – М.: Прогресс, 1973. – 406 с.

3. Франке Г.В. Манипулируемый человек / Г.В. Франке. – М.,1964.

4. Шишков Г. Управляемое омассовление / Г. Шишков. – М., 1999.

5. Бессонов Б.Н. Идеология духовного подавления / Б.Н. Бессонов. – М., 1978. – 279 с.

6. Левашов В. Фотовек. Очень краткая история фотографии за последние сто лет / В. Левашов. – Н.-Новгород: Издательский дом КАРИАТИДА, 2002.

7. Нуркова В.В. Зеркало с памятью: Феномен фотографии: культурно-исторический анализ / В.В. Нуркова. / РГГУ. – М., 2006. – 287 с.

8. Фуко М. Око власти /М. Фуко// Интеллектуалы и власть.- М.: Праксис, 2002.

9. Яременко С.Н. Призма власти Мишеля Фука / С.Н. Яременко, Т.А. Бондаренко, Т.Л. Кончанин // Метаморфозы дискурса о современном обществе / – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2009. – 193 с.

10. Чтобы поехать в Европу, надо сдать отпечатки пальцев [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://kp.ru (дата обращения 5.12.2011).

11. Фуко М. О природе человека. Справедливость против власти / М. Фуко // Интеллектуалы и власть. – М.: Праксис, – С.118-121.

12. Вирильо П. Машина зрения / П. Вирильо. – СПб.: Наука, 2004. - 140 с.

13. Стариков Н. Кризис: как это делается / Н. Стариков. – СПб.: Лидер, 2010. – 151 с.

Материал поступил в редакцию 24.09.2011.

References

1. Shiller G. Manipulyatory` soznaniem / G. Shiller. – M.: Respublika, 1998. – 172 s. – In Russian.

2. Mol` A. Sociodinamika kul`tury` / A. Mol`. – M.: Progress, 1973. – 406 s. – In Russian.

3. Franke G.V. Manipuliruemy`j chelovek / G.V. Franke. – M.,1964. – In Russian.

4. Shishkov G. Upravlyaemoe omassovlenie / G. Shishkov. – M., 1999. – In Russian.

5. Bessonov B.N. Ideologiya duxovnogo podavleniya / B.N. Bessonov. – M., 1978. – 279 s. – In Russian.

6. Levashov V. Fotovek. Ochen` kratkaya istoriya fotografii za poslednie sto let / V. Levashov. – N.-Novgorod: Izdatel`skij dom KARIATIDA, 2002. – In Russian.

7. Nurkova V.V. Zerkalo s pamyat`yu: Fenomen fotografii: kul`turno-istoricheskij analiz / V.V. Nurkova. / RGGU. – M., 2006. – 287 s. – In Russian.

8. Fuko M. Oko vlasti /M. Fuko// Intellektualy` i vlast`.- M.: Praksis, 2002. – In Russian.

9. Yaryomenko S.N. Prizma vlasti Mishelya Fuka / S.N. Yaryomenko, T.A. Bondarenko, T.L. Konchanin // Metamorfozy` diskursa o sovremennom obshhestve / – Rostov n/D: Izdatel`skij centr DGTU, 2009. – 193 s. – In Russian.

10. Chtoby` poexat` v Evropu, nado sdat` otpechatki pal`cev [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: http://kp.ru (data obrashheniya 5.12.2011). – In Russian.

11. Fuko M. O prirode cheloveka. Spravedlivost` protiv vlasti / M. Fuko // Intellektualy` i vlast`. – M.: Praksis, – S.118-121. – In Russian.

12. Viril`o P. Mashina zreniya / P. Viril`o. – SPb.: Nauka, 2004. - 140 s. – In Russian.

13. Starikov N. Krizis: kak e`to delaetsya / N. Starikov. – SPb.: Lider, 2010. – 151 s. – In Russian.

USING PHOTOGRAPHY FOR SOCIAL CONTROL AND POLITICAL MANIPULATION

S.A. AFANASYEVA
(Don State Technical University)

The role of photography in the process of the social control of the power over the actions, people's behaviour, and forming public opinion is considered. Photography is presented as a manipulative technology of the information war.
Keywords: *manipulation, photography, social control, information war, power, society, communication media.*

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 339.97:005

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЁРСТВА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Н.В. ГОРОДНОВА
(Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина)

Показана актуальность проблемы развития положений теории формирования и управления государственно-частными партнёрствами в инвестиционно-строительной сфере. Проведено имитационное моделирование устойчивого развития и эффективного управления государственно-частными партнёрствами.
Ключевые слова: *государственно-частные партнёрства, имитационное моделирование, управление, модули, бизнес-единицы, инновации.*

Введение. Крупномасштабные трансформации в российской экономике за последние десятилетия, связанные как с системной, так и инновационной модернизацией, вызвали необходимость перестройки всей системы управления экономикой России и её отдельными отраслями. Сегодняшнее состояние инвестиционно-строительной сферы характеризуется, с одной стороны, преобладанием предприятий и компаний негосударственных форм собственности, наличием неэффективного собственника, с другой стороны – наличием различных возможностей получать сверхприбыль, ростом стоимости кредитных ресурсов и их острой нехваткой на фоне роста себестоимости уже возведённых жилых объектов недвижимости и резким падением платёжеспособного спроса населения России. Это не отвечает требованиям государства и общества.

Одним из приоритетных направлений модернизации экономики является механизм формирования и развития государственно-частных стабильных партнёрств, реализация которого позволит повысить инвестиционную активность и эффективность проводимой государственной инвестиционной политики.

Анализ принятых законодательных и нормативных актов, регламентирующих деятельность интегрированных структур с государственным участием, использование результатов функционирования государственных корпораций в России, а также изучение мировой практики деятельности интегрированных структур позволяют выделить следующий ряд проблем, связанных с развитием методологии управления такими интегрированными структурами с государственным участием, как государственно-частные партнёрства.

1. Проблема наличия в экономике страны неэффективного собственника и неэффективности функционирования государственных корпораций.

2. Сырьевой характер экономики страны, слабое развитие инновационной основы.

3. Несовершенство законодательной и нормативно-правовой базы страны, в том числе формирования и управления государственно-частными партнёрствами (ГЧП) в инвестиционно-строительной сфере.

4. Проблема оценки эффективности управления ГЧП.

5. Отсутствие методологического подхода к эффективному управлению государственно-частными партнёрствами как основы для выделения системной парадигмы управления ГЧП в рамках реализации крупных приоритетных государственных инвестиционных проектов и программ по строительству доступного и комфортного жилья.

6. Разрыв между центральным органом управления интегрированной структурой и операционными бизнес-структурными единицами.

Имитационное математическое моделирование системы управления государственно-частного партнерства рассматривается как способ получения сравнительных оценок различных вариантов системы управления по множеству показателей и является наиболее экономичным.

Необходимость и целесообразность адаптации и развития систем управления государственно-частными партнёрствами подтверждены фактом особого внимания к этой проблеме со стороны государства, а также специалистов и научных работников.

Экономической основой для объединения усилий государства и частного бизнеса в рамках реализации приоритетных проектов и программ служит система взаимного участия, создающая взаимную заинтересованность государства и компаний в результатах общей хозяйственной деятельности. При этом система управления таких объединений представляет собой замкнутый и непрерывный процесс выработки и реализации долгосрочной деловой политики ГЧП.

В существующих определениях различных видов интегрированных структур (холдинг, финансово-промышленная группа, корпорация) автору не удалось найти определение, которое указывало бы на их главную особенность с точки зрения взаимосвязей с государством. Поэтому необходимо ввести общее понятие «государственно-частное стабильное партнёрство» – это объединение усилий государства, строительных и промышленных компаний, финансово-кредитных институтов и иных участников, ориентированное на получение поддержки со стороны государства в виде предоставления законодательно закреплённых гарантий и льгот для создания в России благоприятного инновационного климата, способствующего формированию спроса на инновации, с учётом такого фактора, как соотношение государственного регулирования экономики и деятельности интегрированных компаний, а также рыночных механизмов.

Инструментарий эффективного функционирования и управления представлен в виде бизнес-модели ГЧП. Он основан на модульном подходе [1], принцип реализации которого состоит из следующих этапов:

1) вход – оценка внешних и внутренних факторов функционирования ГЧП; анализ суммы издержек; анализ продукции (строительно-монтажных работ (СМР)); анализ финансового состояния ГЧП;

2) в целях постановки задачи осуществляется анализ базисных данных, динамики цен, инфляции, обменного курса валют; экономических показателей ГЧП (объёмов, затрат, изменения прибыли при различных объёмах производства, изменения цен на СМР); анализ движения денежных средств;

3) имитационное моделирование различных сценариев адаптации и развития ГЧП;

4) на выходе – разработка комплекса мероприятий по совершенствованию деятельности и корпоративного управления.

По итогам аналитики информации пяти модулей осуществляется диагностирование, на базе которого разрабатываются рекомендации, мероприятия по совершенствованию управления и формированию корпоративной стратегии ГЧП.

В рамках эффективного управления ГЧП необходимо сравнение альтернативных вариантов с учётом наиболее вероятных изменений цен реализации работ (услуг), материальных, финансовых, трудовых и информационных ресурсов, объёмов строительно-монтажных работ и расходования ресурсов. Это можно представить в модульном виде.

Модуль 1 – анализ вешних факторов – макроэкономических параметров экономического развития и их изменения: конкуренция, цены на рынке, спрос, предложение, нормативно-правовое поле, государственный контроль и регулирование, согласование интересов государственного и частного секторов, демографический фактор, соответствие требованиям фондовых бирж.

Модуль 2 – анализ внутренних факторов ГЧП – отражает качество и методы работы и позволяет оценить результаты принимаемых решений и действий руководителей различных уров-

ней, меру контроля и управления ресурсами и процессами с учётом такого фактора, как государственное участие.

Модуль 3 – анализ состава и динамики себестоимости СМР, поиск резервов снижения затрат благодаря участию государства; осуществление трансакционного анализа и поиск направлений исключения паразитических издержек; поиск резервов роста валовой и маржинальной прибыли, аккумулирование денежных средств для адаптации и развития компании, моделирование различных стратегий управления и их влияния на эффективность функционирования ГЧП. Осуществляется оценка изменения прибыли при различных объёмах производств и различных ценах на строительно-монтажные работы и услуги.

Модуль 4 – анализ строительной продукции: изучение освоенной и новой продукции, экономики и специфики строительного производства, возможности диверсификации деятельности, на основе чего разрабатываются экономические модели компании в целом и её бизнес-структурных единиц для планирования деятельности компании. Модель даёт возможность адаптироваться к конъюнктурным и сезонным колебаниям спроса и находить дополнительные конкурентные возможности. Осуществляется оптимизация производственных программ с учётом изменения объёмов работ и цен.

Модуль 5 – анализ финансового состояния ГЧП: формирование финансового результата, дивидендной политики, оценка сохранности активов, источников финансирования, изучение динамики движения денежных средств, на основании чего реализуется возможность составления прогнозного баланса.

В этой связи была разработана модель бизнес-структурной единицы ГЧП, состоящая из 4 модулей [1]. На входе в систему также осуществляется анализ внешней и внутренней среды функционирования единицы, оценка эффективности использования имеющихся ресурсов и деятельности каждой компании в отдельности. Затем на стадии постановки проблемы осуществляется моделирование материальных затрат с учётом выявленных резервов их снижения, моделирование производственных мощностей, поиск альтернативных вариантов экономической модели развития бизнеса с учётом участия государства и минимизации потребности в оборотном капитале.

Далее на альтернативной основе осуществляется выбор варианта системы сбалансированных показателей для управления компанией, оптимальных схем материальных затрат и производственных мощностей, оптимальной экономической модели компании. Результатом является разработка плана конкретных мероприятий по повышению эффективности управления бизнес-единицы ГЧП, учитывающего изменения на внешнем рынке, изменения бизнес-процессов внутри компании, осуществляется моделирование основных параметров деятельности компании, разрабатывается корпоративная стратегия развития структурной единицы ГЧП.

Постоянный государственный и корпоративный мониторинг эффективности управления ГЧП позволит выявить сильные и слабые стороны деятельности компании – бизнес-структурной единицы ГЧП, возможности и риски, связанные с внешней и внутренней средой, что поможет выработать стратегию по снижению угроз и последствий выявленных рисков.

Имитационное моделирование осуществляется с помощью моделей, в которых всесторонне учтено влияние на ход и результат функционирования ГЧП различных параметров, характеризующих систему управления, а также управляемость информационными потоками различных уровней иерархии и наличие обратной связи в системе управления корпорацией.

Для обоснования конфигурации социально и экономически устойчивой архитектуры российской экономики, где базовым элементом являются эффективно функционирующие государственно-частные партнёрства (ГЧП) и непосредственно государство, автором представлен ряд имитационных моделей, с помощью которых можно наглядно выделить, продемонстрировать и определить влияние внешних и внутренних факторов, а также смоделировать состояние социально-

экономической устойчивости системы. В моделях применены методы экономико-математического моделирования и теоретической механики.

1. Имитационное моделирование экономики ГЧП, основанное на принципе «волчка» (рис.1).

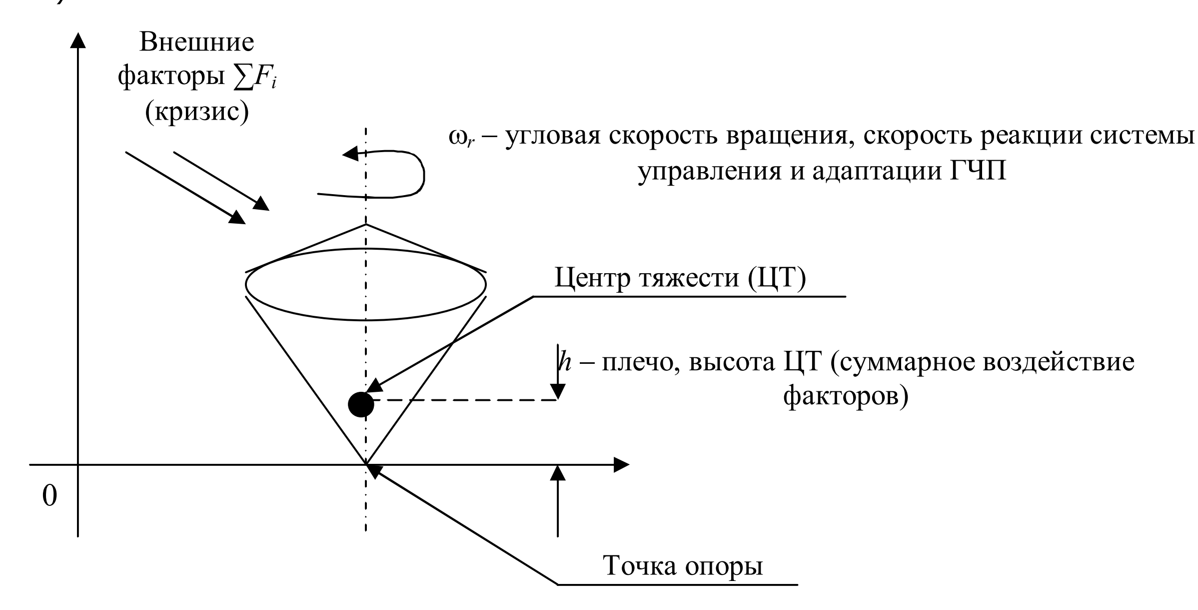


Рис.1. Имитационная модель устойчивости деятельности ГЧП: принцип «волчок»

Описание состояния устойчивости ГЧП:

$$\begin{cases} \omega_r \to max, \\ h = \sum F_i, \\ U \to max, \\ \omega \le \omega_r, \end{cases} \quad (1)$$

где ω – угловая скорость изменения внешних и внутренних факторов; ω_r – скорость реакции системы управления ГЧП на изменения внешних и внутренних факторов и адаптации.

Высота ЦТ h в данном случае не имеет серьёзного значения, основная характеристика устойчивого положения ГЧП – это скорость реакции системы управления на изменение внешних и внутренних факторов. При этом возможны следующие сценарии развития событий:

$\omega \le \omega_r$ – наблюдается устойчивое функционирование ГЧП;

$\omega \approx \omega_r$ – наблюдается неустойчивое функционирование ГЧП;

$\omega > \omega_r$ – полная потеря устойчивости.

2. Имитационное моделирование экономики ГЧП, основанное на принципе «воздушный шар» (рис.2).

Описание состояния устойчивости ГЧП:

$$\begin{cases} \sum G = \sum З \to min, \\ П = ПВ - \sum З \to max, \\ ПВ > \sum F_i, \\ U \to max, \end{cases} \quad (2)$$

где $\sum G = G_{об} + G_{корз} + G_{гр} + G_{балл} + G_{аэр}$ – суммарный вес конструкции: $G_{об}$ – вес оболочки со стропами; $G_{корз}$ – вес корзины, $G_{гр}$ – вес перевозимого груза; $G_{балл}$ – вес балласта; $G_{аэр}$ – вес аэронавтов; П – прибыль ГЧП; ПВ – выручка; $\sum З$ – общая сумма затрат; $\sum F_i$ – суммарное воздействие внешних факторов.

Возможны следующие сценарии развития событий: ПВ > $\sum З$ – шар может подняться до предельной высоты H – устойчивое финансовое положение, у ГЧП имеется прибыль П; ПВ = $\sum З$ – нейтральное положение, поступления в виде выручки покрывают издержки, прибыли нет; ПВ < $\sum З$ – полная потеря финансовой устойчивости.

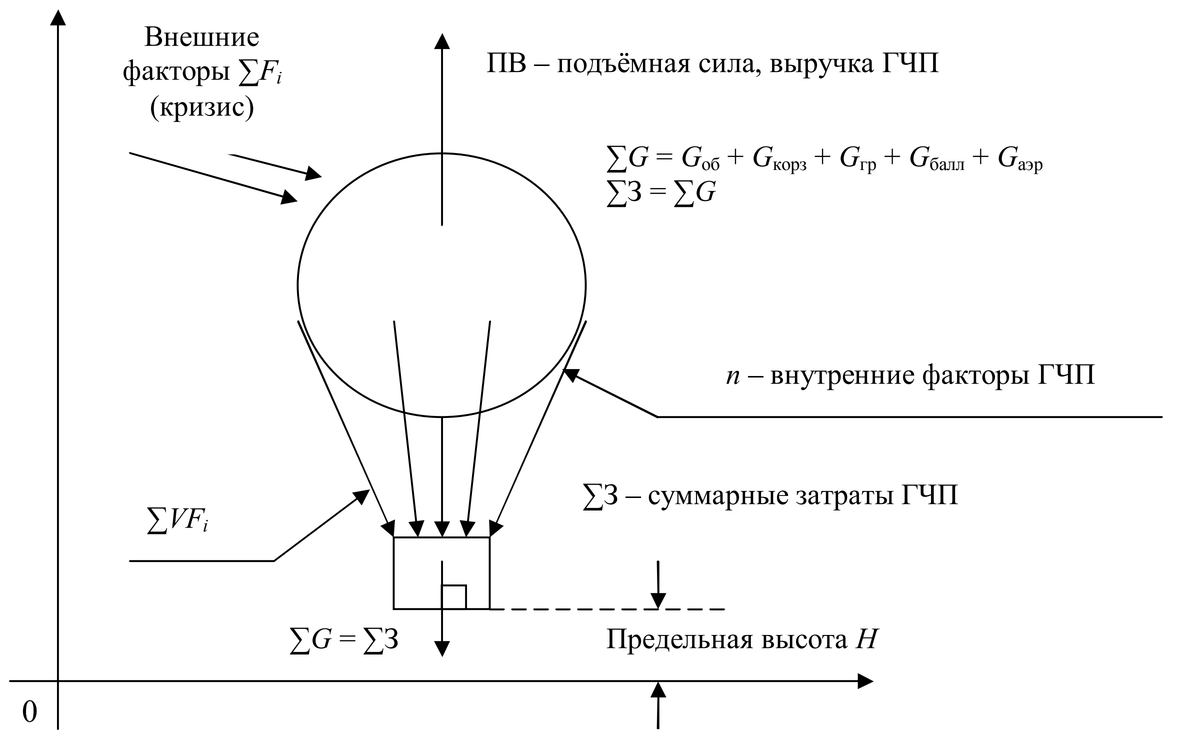


Рис.2. Имитационная модель устойчивости деятельности ГЧП: принцип «воздушный шар»

Необходимо также смоделировать влияние внешних факторов на устойчивость ГЧП: корзина (ГЧП) подвешена на n тросах (внутренние факторы).

$$\begin{cases} F = \sum F_i + \sum VF_i, \\ \sum F_i = F_1 + F_2 + \ldots + F_n, \\ \sum VF_i = VF_1 + VF_2 + \ldots + VF_n, \end{cases} \qquad (3)$$

где F – суммарное воздействие внешних и внутренних факторов (суммарная сила разрыва n тросов); $\sum F_i$ – суммарное воздействие внешних факторов; F_i – внешние факторы; $\sum VF_i$ – суммарное воздействие внутренних факторов; VF_i – внутренние факторы ГЧП.

Возможны следующие варианты событий:

$F \geq \sum G$; $\sum G = \sum З$ – корзина не обрывается – наблюдается устойчивость деятельности ГЧП;

$F < \sum G$; $\sum G = \sum З$ – корзина обрывается – полная потеря устойчивости.

3. Имитационное моделирование экономики ГЧП, основанное на принципе «айсберг» (рис.3).

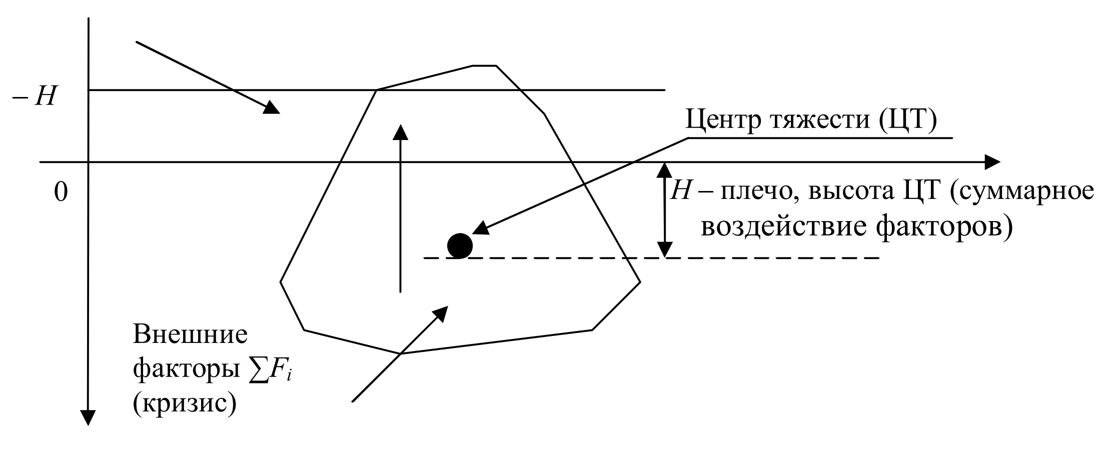


Рис.3. Имитационная модель устойчивости деятельности ГЧП: принцип «айсберг»

Описание состояния устойчивости ГЧП:

$$\begin{cases} h \rightarrow \{0 \text{ ч } H\}, \\ H \rightarrow max, \\ U \rightarrow max, \end{cases} \quad (4)$$

где H – координата центра тяжести айсберга.

Внешнее воздействие изменяет конфигурацию айсберга (неравномерное таяние), приводит к изменению положения центра тяжести. Тогда возможны следующие варианты развития событий:

$h = 0$ – нейтральное положение, любое внешнее воздействие переворачивает айсберг – неустойчивое положение ГЧП;

$h = 0$ ч $(-H)$ – полная потеря устойчивости.

Следует отметить немаловажный аспект государственного регулирования – это морально-этические основы экономической политики государства.

Приведённые имитационные модели в рамках закона Эшби могут наглядно демонстрировать также устойчивость и экономики страны в целом.

Имитационное моделирование устойчивости экономики страны в целом, основанное на принципе «пирамида», представлено на рис.4.

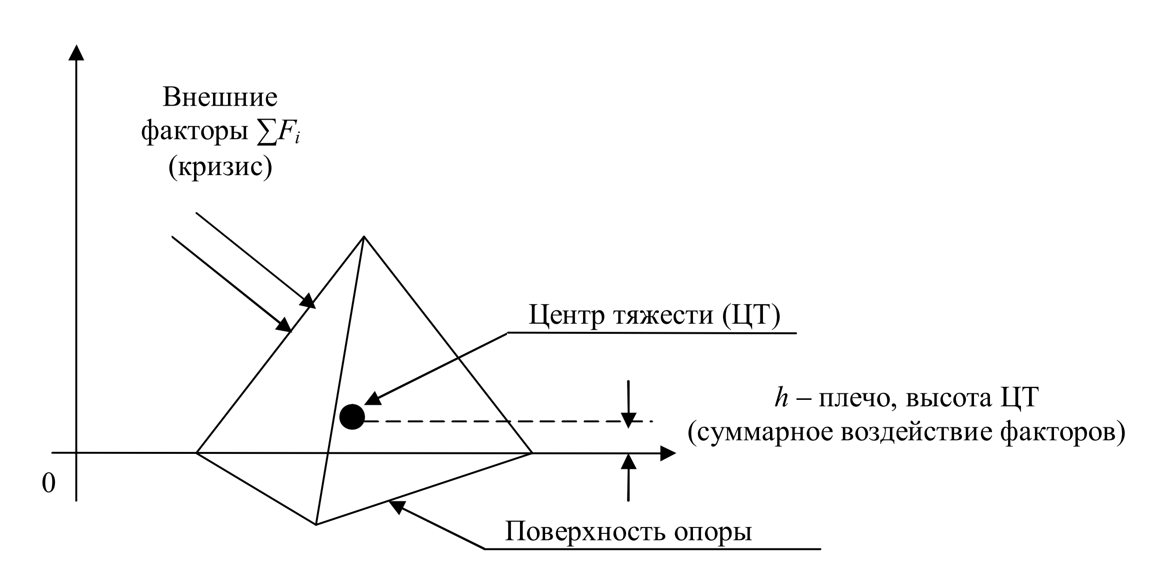


Рис.4. Имитационная модель устойчивости экономики страны: принцип «пирамида»

Описание состояния устойчивости экономики страны:

$$\begin{cases} h = \sum F_i \rightarrow min, \\ H_{lim} \leq S \rightarrow max, \\ U \rightarrow max, \end{cases} \quad (5)$$

где h – плечо, высота ЦТ, сумма внешних и внутренних факторов воздействия F_i; H_{lim} – предельная величина суммарного влияния факторов; S – площадь опоры пирамиды; U – социально-экономическая устойчивость.

Выводы. Эффективно функционирующие государственно-частные партнёрства могут и должны стать базовым элементом дальнейшего динамичного развития российской экономики. При этом ориентиром стратегического и поступательного развития страны должен стать уход от сырьевой и спекулятивной экономики и ориентир на экономику принципиально нового типа. Это подтвержде-

но основными положениями Концепции долгосрочного социально-экономического развития России «Стратегия 2020», ставшей основой для осуществления прогнозирования развития ситуации в России до 2020-2030 гг.

Основные тезисы (положения) данной Концепции заключены в необходимости:

1) осуществления инновационных сценариев развития и модернизации экономики;
2) завершения «эпохи догоняющей модернизации»;
3) вытеснения «этикой предотвращения угроз» «эстетику достижений»;
4) перехода от сырьевой модели перераспределения к инновационной;
5) глобальных изменений в бизнесе и культуре;
6) институциональных преобразований;
7) снятия бюрократических барьеров и совершенствования нормативно-правовой базы.

По мнению аналитиков [2-4], при сохранении действующей в России экономической политики показатель рентабельности сырьевых отраслей к 2013 г. будет равен нулю. Поэтому в настоящее время перед российским государством стоит глобальная задача «увязать политику и сферу гражданского общества» [3]. Требуется морально-этическая основа для перехода от энерго-сырьевой и спекулятивной к модернизации экономики и человеко-ориентированной инновационной экономической политике, базирующейся на эффективном управлении государственно-частными стабильными стратегическими партнёрствами.

Библиографический список

1. Глушецкий А. Информация: «тайная» и «явная». Имею право / А. Глушецкий // Экономика и жизнь. – 2008. – №10. – С.1.

2. Городнова Н.В. Корпорация как единый организм: возможный подход к менеджменту / Н.В. Городнова, В.З. Хайкин // Промышленное развитие России: проблемы, перспективы: тр. VI междунар. науч.-практ. конф. преподавателей, учёных, специалистов, аспирантов, студентов. – В 2 т. Т.1. Нижний Новгород: ВГИПУ, 2008. – С.30-34.

3. Рубцов А. Капитализм фантастику не финансирует / А. Рубцов // Экономика. – 2008. – №114. – С.9.

4. Яковлев А. Российская корпорация в 20-летней перспективе / А. Яковлев, Ю. Данилов // Экономика и жизнь. – 2007. – №5. – С.36-37.

Материал поступил в редакцию 24.09.2011.

References

1. Glusheczkij A. Informaciya: «tajnaya» i «yavnaya». Imeyu pravo / A. Glusheczkij // E`konomika i zhizn`. – 2008. – #10. – S.1. – In Russian.

2. Gorodnova N.V. Korporaciya kak ediny`j organizm: vozmozhny`j podxod k menedzhmentu / N.V. Gorodnova, V.Z. Xajkin // Promy`shlennoe razvitie Rossii: problemy`, perspektivy`: tr. VI mezhdunar. nauch.-prakt. konf. prepodavatelej, uchyony`x, specialistov, aspirantov, studentov. – V 2 t. T.1. Nizhnij Novgorod: VGIPU, 2008. – S.30-34. – In Russian.

3. Rubczov A. Kapitalizm fantastiku ne finansiruet / A. Rubczov // E`konomika. – 2008. – #114. – S.9. – In Russian.

4. Yakovlev A. Rossijskaya korporaciya v 20-letnej perspektive / A. Yakovlev, Yu. Danilov // E`konomika i zhizn`. – 2007. – #5. – S.36-37. – In Russian.

SIMULATION MODELING OF WORK STABILITY OF STATE-PRIVATE PARTNERSHIP IN CONSTRUCTION

N.V. GORODNOVA
(Ural Federal University)

Urgency of the problem on the theory development of the organization and control of the state-private partnerships in the investment and building sphere is shown. The simulation modeling of the sustainable development and efficient management of the state-private partnerships is run.
Keywords: *state-private partnerships, simulation modeling, management, modules, business units, innovations.*

УДК 65.01.005

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНЫМИ ПАРТНЕРСТВАМИ В ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ НА ПРИМЕРЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Р. ДАВЛЯТБАЕВА
(Уральский федеральный университет)

Предложен и обоснован экономический инструментарий для повышения эффективности управления государственно-частными партнерствами.
Ключевые слова: *государственно-частные партнерства, инвестиционно-строительный проект, оценка стоимости, трансакционные издержки, аудит, управление, эффективность.*

Введение. В условиях экономической нестабильности потребность в государтвенно-частных партнерствах (ГЧП) резко возрастает в тех сферах, за которые государство несет ответственность – транспортная инфраструктура, энергетика, комплексное развитие территорий. Каждую из них относят к инвестиционно-строительному сектору. Актуальность темы исследования обусловлена тем, что 40% инфраструктурных проектов в Свердловской области относятся к инвестиционно-строительным проектам, реализуемым в рамках ГЧП. В ситуации необходимости продолжения социально-экономического развития в условиях бюджетных ограничений все больший интерес вызывают вопросы повышения эффективности управления государственно-частными партнерствами.

Определения понятия государственно-частного партнерства присутствуют в законах о государственно-частных партнерствах, принятых в 35 субъектах РФ, одно из которых следующее: «Государственно-частное партнерство – это юридически оформленные отношения органов власти и субъектов предпринимательства в отношении объектов, находящихся в юрисдикции государства, основанные на обязательном разделении рисков, учете интересов и координации усилий сторон, осуществляемые в целях наиболее эффективной реализации проектов, имеющих важное общественно-государственное значение» [1]. Общепринятого определения, как и федерального закона о государственно-частных партнерствах, на сегодняшний день не существует.

Понятие государственно-частного партнерства в Свердловской области определяют как «узкое содействие государства с бизнесом» [2]. С целью создания условий для привлечения внебюджетного финансирования в общественную инфраструктуру Свердловской области принят закон «Об участии Свердловской области в государственно-частных партнерствах» от 23 мая 2011 года №28-ОЗ. Согласно данному закону ГЧП – это направленное на социально-экономическое развитие Свердловской области сотрудничество Свердловской области с российскими и (или) иностранными юридическими и (или) физическими лицами, осуществляемое в соответствии с соглашениями и договорами, но формы участия Свердловской области в ГЧП на сегодня не определены. Наряду с указанным законом на территории области действует закон «О государственной поддержке субъектов инвестиционной деятельности в Свердловской области» от 30 июня 2006 года № 43-ОЗ.

По данным рейтинговой оценки инвестиционной привлекательности регионов УрФО (рейтинговое агентство «Эксперт»), Свердловская область занимает первое место по инвестиционному потенциалу. При этом экспертами отмечается, что область, в первую очередь, обладает мощнейшим производственным потенциалом. Кроме того, рассматриваемый субъект РФ занимает второе место по инвестиционному риску (наименьший инвестиционный риск – законодательный, наибольший – криминальный) [2]. Наиболее перспективной для реализации проектов с примене-

нием механизмов ГЧП региональные власти считают развитие сферы общественной инфраструктуры. Из 15 инфраструктурных проектов 6 относятся к инвестиционным проектам, реализуемым в рамках ГЧП: три проекта в сфере энергетики, два проекта по развитию транспорта и один проект комплексного развития территорий. Данные по указанным проектам приведены в табл.1.

Таблица 1

Инфраструктурные проекты ГЧП Свердловской области

Отрасль инфраструктуры	Наименование проекта	Инвестиции		Сроки реализации
		Объем инвестиций, млн руб.	Источники финансирования	
Транспорт	Развитие транспортного узла в г. Екатеринбурге	12 317, 5	Собственные средства организаций, федеральный бюджет, бюджет субъектов РФ, муниципальный бюджет, частные источники	2008-2013
	Реконструкция аэропортового комплекса «Кольцово»	32 000	Федеральный бюджет, бюджеты субъектов РФ, частные источники	2010-2030
Энергетика	Строительство угольной электростанции «Демидовская ТЭС»	63 000	Частные инвесторы, инвестиционный фонд РФ, бюджет Свердловской области	2011-2018
	Строительство пятого блока БН-1200 на Белоярской АЭС	5 366	Федеральный бюджет и средства ОАО «Концерн Росэнергоатом»	2014-2020
	Строительство четвертого блока БН-800 на Белоярской АЭС	65 600 в ценах 2000г. 130 000 на момент завершения	Федеральный бюджет 77,5% и средства ОАО «Концерн Росэнергоатом» 22,5%	2006-2014
Комплексное развитие территорий	Создание особой экономической зоны промышленно-производственного типа на территории Верхнесалдинского городского округа	54 304	Бюджет Свердловской области, частные инвестиции (резиденты ОЭЗ)	2011-2031

Регион имеет достаточный опыт создания совместных акционерных обществ и заключения концессионных соглашений. В дальнейшем для реализации проектов ГЧП планируется применять контракты жизненного цикла.

В настоящее время в условиях модернизации российской экономики проблема поиска и адаптации новых принципов управления государственно-частными партнерствами становится еще актуальнее. В связи с этим для повышения эффективности управления ГЧП в инвестиционно-строительной сфере автором предлагается использовать следующий экономический инструментарий:

1. Снижение трансакционных издержек.
2. Учет стоимости земли, находящейся в государственной собственности, в инвестиционно-строительных проектах.
3. Интенсивное использование концессий как инструмента ГЧП в инвестиционной сфере, применение контрактов жизненного цикла.
4. Проведение аудита на протяжении всего жизненного цикла проекта.

Выделяют шесть основных стадий жизненного цикла строительных объектов. Повышение эффективности управления ГЧП в инвестиционно-строительной сфере предполагает реализацию предложенных направлений на определенных стадиях строительного цикла. Рекомендуемое разделение мероприятий по стадиям представлено в табл.2.

Таблица 2

Реализация предложенных направлений для различных этапов жизненного цикла инвестиционно-строительных объектов ГЧП

Стадии жизненного цикла объекта	Экономический инструментарий повышения эффективности управления ГЧП в инвестиционно-строительной сфере
Прединвестиционный этап	- принятие федерального закона о ГЧП; - доработка существующего законодательства по ГЧП; - снижение трансакционных издержек
Предпроектный этап	- повышение эффективности управления с учетом стоимости земли в инвестиционно-строительных проектах; - интенсивное использование концессий как инструмента ГЧП в инвестиционной сфере, применение контрактов жизненного цикла
Проектирование объекта	- проведение аудита на протяжении всего жизненного цикла проекта
Строительство	
Эксплуатация	
Ликвидация	

Рассмотрим более подробно каждое из предложенных направлений.

1. Снижение трансакционных издержек. В процессе производственного цикла трансакция – это операция, при которой права собственности и свободы движутся отдельно от материального объекта. При этом трансакционные издержки – это издержки по осуществляемым операциям (рис.1).

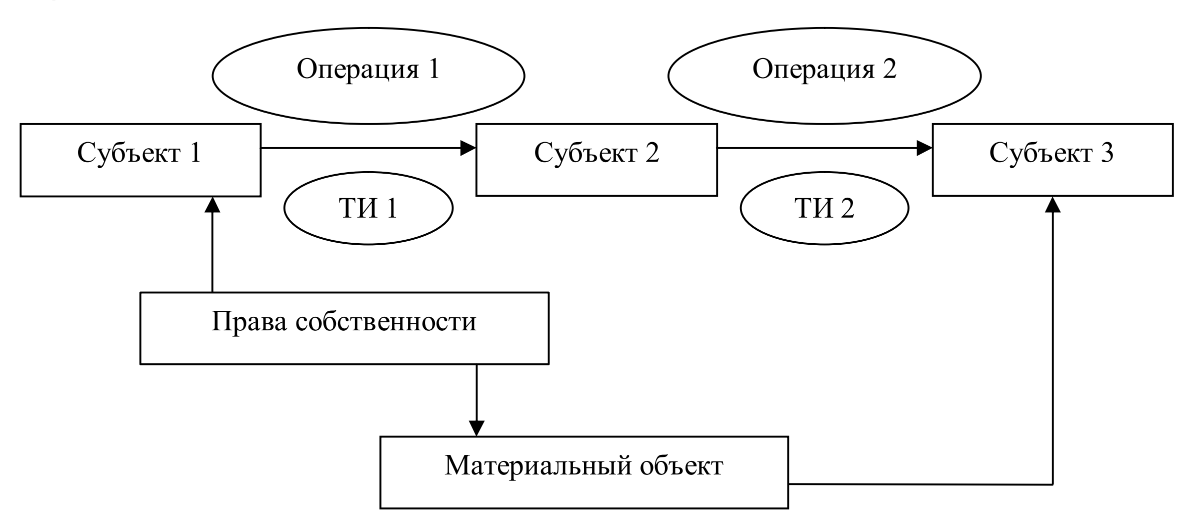


Рис.1. Графическое определение трансакционных издержек

Таким образом, если первоначальную стоимость материального объекта обозначить как S, то стоимость того же материального объекта после операций передачи прав собственности можно представить в виде:

$$S^{э} = S + \text{ТИ } 1 + \text{ТИ } 2,$$

где $S^{э}$ – стоимость объекта после операций передачи прав собственности; S – первоначальная стоимость объекта; ТИ 1 – трансакционные издержки первой операции; ТИ 2 – трансакционные издержки второй операции.

В данной работе под материальными объектами будем понимать строительные объекты инфраструктурных проектов ГЧП с учетом земельных участков под эти объекты, находящиеся на любой стадии строительства.

В широком спектре научной и специальной литературы имеется достаточное количество различных классификаций трансакционных издержек. Например, классификация, предложенная

Дж. Коммонсом, позволяет выделить следующие типы трансакционных издержек: сделки (горизонталь) – горизонтальные издержки, управление (вертикаль) – вертикальные издержки; сложные способы принятия управленческих решений (диагональ) – диагональные издержки. Данная классификация позволяет выполнить графическое представление трансакционных издержек в рамках реализации инвестиционных проектов по строительству объектов различного назначения на примере Свердловской области (рис. 2).

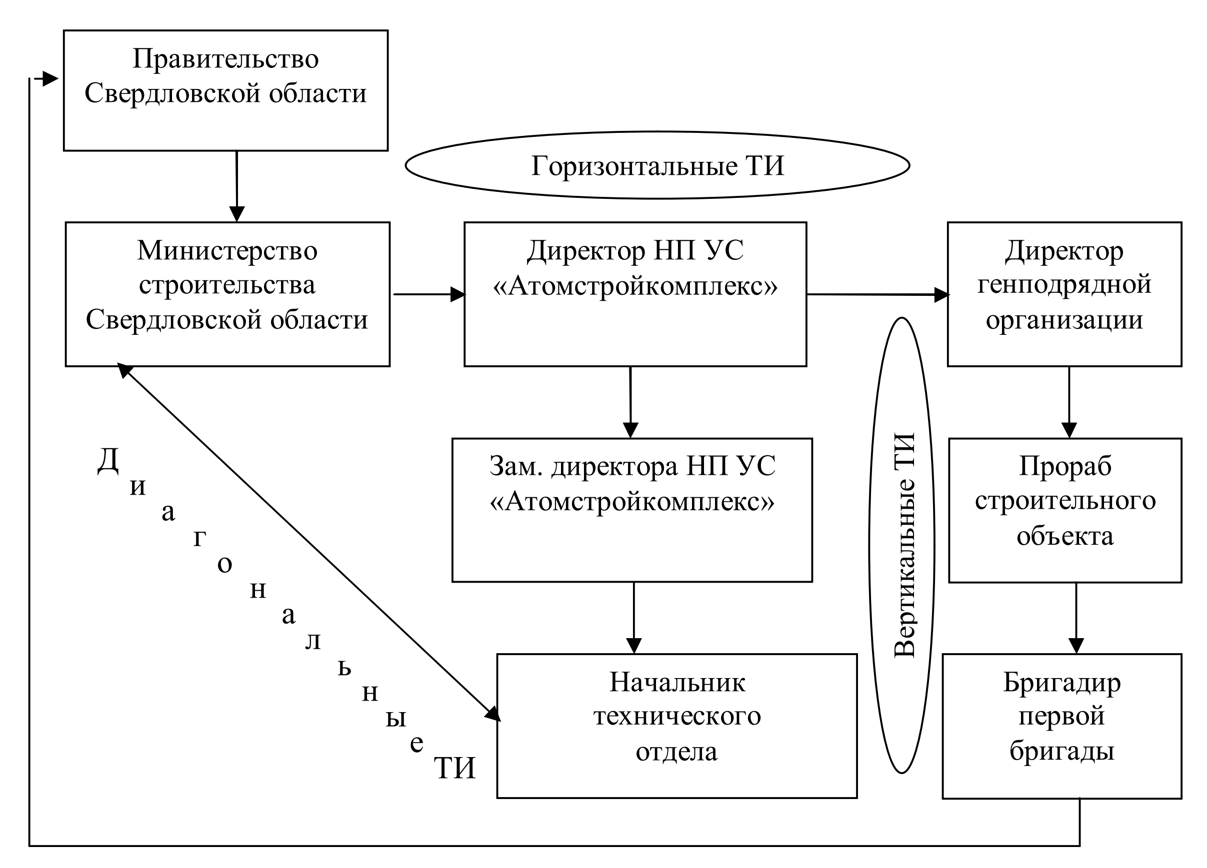


Рис.2. Графическое представление трансакционных издержек на примере Свердловской области (НП УС – Некоммерческое партнерство управление строительством)

Основной сделкой в ГЧП является взаимодействие государства и частного инвестора, правила сделки, определяются инициатором инвестиционно-строительного проекта, которым в большинстве случаев является государство. В механизмах государственно-частного партнерства важно, чтобы соблюдался баланс интересов всех участников, взаимодоговоренность и взаимовыгодность государства и частного инвестора. Это, в свою очередь, позволит снизить, а в дальнейшем и минимизировать, объемы горизонтальных издержек.

Второй тип трансакций – вертикальный – трансакции управления относятся к иерархиям государства и частной фирмы, основой которых является заключение контракта. Контроль работы нижестоящих уровней иерархии в системе управления неизбежно приводит к возникновению вертикальных издержек. Одним из способов минимизации вертикальных издержек может стать определение «ответственных» звеньев на каждом этапе реализации инвестиционно-строительных проектов ГЧП. Как правило, информационные издержки, т.е. поиск и обработка информационных потоков, тоже относятся к вертикальным. Издержки управления зависят от размера иерархии, следовательно, самые высокие вертикальные издержки генерирует государство. В Свердловской области одним из самых известных государственно-частных партнерств является предприятие «Атомстройкомплекс», насчитывающее более пяти тысяч сотрудников. На сегодняшний день ком-

пания пытается минимизировать вертикальные издержки путем перехода на программное обеспечение Primavera, предполагающее управление проектами. Это требует высоких материальных затрат, а следовательно, и издержек управления. Реализация планов руководства компании по переходу на электронную систему составления плана строительно-монтажных работ, введению электронного документооборота и контроля в настоящее время затрудняется, поскольку у большинства сотрудников компании данная система потребует овладения новыми знаниями и навыками.

Сложные способы принятия управленческих решений или рационирование – третий вид трансакций [3] – генерирует диагональные трансакционные издержки. В данном случае инициатива находится на одной стороне, а право принятия решения – на другой. Например, во время недавнего финансового кризиса многие заказчики не рассчитались со строительными бригадами, решить этот вопрос удалось лишь через правительственные учреждения и областные суды, причем инициатива исходила от подрядчиков. Для заказчика это, в свою очередь, обернулось возникновением диагональных издержек вплоть до «заморозки» строительных объектов и наложением штрафных санкций. Пример возникновения диагональных издержек показан на рис. 2, когда бригадир первой бригады генподрядной организации решает возникшую проблему через Правительство Свердловской области (любая коллективная организация), не договорившись с руководством непосредственно. В российских условиях диагональные трансакционные издержки встречаются достаточно редко, что обусловлено, в первую очередь, менталитетом россиян. Как правило, большинство работников в России официально солидарны с работодателями и готовы терпеть моральный дискомфорт и низкие заработные платы, потому что негативно относятся к переменам. Поэтому в механизме ГЧП данный вид издержек необходимо максимально минимизировать. Кроме того, в нашем случае диагональные издержки исключаются доверительным отношением к государству. Генподрядные организации стремятся участвовать в проектах с государственным финансированием, о чем свидетельствует проведение подрядных торгов в Свердловской области.

Все три типа трансакций характерны для проектов ГЧП, следовательно, и издержки по данным видам трансакций можно рассчитать как

$$ТИ_{общ} = ТИ_{гор} + ТИ_{верт} + ТИ_{диаг},\ ТИ_{диаг} \to 0,$$

где $ТИ_{общ}$ – общие трансакционные издержки; $ТИ_{гор}$ – горизонтальные трансакционные издержки; $ТИ_{верт}$ – вертикальные трансакционные издержки; $ТИ_{диаг}$ – диагональные трансакционные издержки.

С другой стороны,

$$ТИ_{общ} = ТИ_{гос} + ТИ_{чи},$$

где $ТИ_{гос}$ – государственные трансакционные издержки; $ТИ_{чи}$ – трансакционные издержки частного инвестора.

Тогда

$$ТИ_{гос} + ТИ_{чи} = ТИ_{гор} + ТИ_{верт}.$$

По мнению автора, наиболее выгодное сотрудничество достигается при равных долях участия государства и частного инвестора, а также равном распределении ответственности (50% и 50%), но партнерство, согласно большей части определений ГЧП, является государственно-частным, поэтому в государственно-частном партнерстве 51% приходится на участие государства и 49% – на участие частного инвестора в строительном проекте. Принятые проценты обусловлены самим определением ГЧП, тогда:

$$ТИ_{гос} = 0{,}51 \cdot ТИ_{общ};$$
$$ТИ_{чи} = 0{,}49 \cdot ТИ_{общ}.$$

2. Учет стоимости земли в инвестиционно-строительных проектах. Отметим основные характеристики земли: 1) уникальность каждого отдельного участка; 2) недвижимая земля рассматривается в вещественном отношении; 3) предложение земли ограничено природой; 4) земля как объект хозяйственного оборота является составляющей бюджета государственных уровней;

5) оценка земли должна быть достоверной; 6) землепользование должно быть эффективным. Три последние характеристики становятся основополагающими для нашего инструментария, так как определяют эффективность управления проектами в ГЧП, поэтому рассмотрим именно их.

Земля, как объект хозяйственного оборота, является составляющей бюджета государственных уровней, при этом должны быть соблюдены следующие обязательные условия: 1) любой объект недвижимой собственности состоит из физических элементов, а также юридических прав на них, которые должны быть узаконены с обязательной государственной регистрацией; 2) границы земельного участка должны быть строго определены; 3) права собственности и другие права на земельный участок и расположенные на нем здания, сооружения и др. должны быть строго установлены; 4) данные об объекте недвижимости должны быть зарегистрированы в градостроительном и земельном кодексе; 5) согласно земельному кодексу, объектом купли-продажи или аренды могут быть только сформированные, т.е. поставленные на государственный кадастровый учет, земельные участки.

В государственно-частном партнерстве, при условии выполнения всех вышеперечисленных требований, особых проблем при строительстве совместного объекта возникать не должно, потому что государство предоставляет гарантии частному инвестору. Следовательно, земля, оказавшаяся составляющей бюджета разных уровней, представляется выгодной для инвесторов именно в партнерстве, а сложности, как правило, возникают с определением достоверной оценки земли и эффективного землепользования. Вследствие этого отметим основные сложности оценки земельных участков: специфика данного объекта оценки (невозможность свободного воспроизводства земельных участков, их фиксированное местоположение, неограниченный срок жизни и т.д.), неразработанность нормативно-правовой базы, неразвитость земельного рынка в России. Данные трудности сложно устранимы на сегодняшний день, однако для определения любого вида стоимости конкретного земельного участка они являются идентичными.

Практикующие оценщики выделяют четыре вида стоимости земельных участков: рыночная, инвестиционная, ликвидационная и кадастровая. Так как результат оценки зависит от конечной цели оценки, а нашей целью является повышение финансовой устойчивости проектов ГЧП и эффективности управления ГЧП вследствие этого, то предлагается постановка на баланс земельных участков с самой высокой стоимостью – рыночной. Рыночная стоимость является самым актуальным видом стоимости при постановке земельного участка на баланс организации. Если земельный участок приобретается впервые, то при покупке обязательно устанавливается рыночная стоимость участка, если же дата оценки устарела или участок находится в собственности организации (государства), то на дату осуществления проекта ГЧП рекомендуется заново определить рыночную стоимость для постановки на баланс.

Рыночная стоимость земельного участка определяется исходя из эффективного землепользования. Наиболее вероятное использование земельного участка является физически возможным, экономически оправданным, законно разрешенным и финансово осуществимым. В результате рассчитанная величина стоимости земельного участка будет максимальной.

После оценки инвестиционной стоимости земельного участка и постановки его на учет улучшается финансовая устойчивость предприятия, что свидетельствует о возможности повышения его инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности [4].

3. Интенсивное использование концессий как инструмента ГЧП в инвестиционной сфере, применение контрактов жизненного цикла. Концессии как инструмент привлечения частных инвестиций представляет собой систему договоров между государством и частным инвестором в отношении государственной или муниципальной собственности или монопольных видов деятельности [5]. Контракт жизненного цикла, в свою очередь, тоже является инструментом привлечения частных инвестиций, и для его реализации наиболее подходящей законодательной базой является Федеральный закон от 21.07.2005 г. N 115-ФЗ «О концессионных соглашениях» [6]. Основное

отличие между концессией и контрактом жизненного цикла заключается в распределении рисков между государством и частным инвестором.

В соответствии с Федеральным законом «О концессионных соглашениях», концессионер обязуется за свой счет создать объект концессионного соглашения, осуществлять его эксплуатацию, включая извлечение доходов от эксплуатационной деятельности, и, как правило, вносить концессионную плату [7]. Недостаточная доходность инвестиционного проекта не компенсируется, в концессионном проекте риски несет частный инвестор. В проекте с использованием контракта жизненного цикла риски принимает государственный партнер, потому что он обязуется выплачивать частному инвестору «сервисный платеж» при соответствии инвестиционного объекта установленным сторонами функциональным требованиям в течение всего периода содержания объекта частным партнером.

В Свердловской области концессионные соглашения и контракты жизненного цикла не применялись. В законе «Об участии Свердловской области в государственно-частных партнерствах» от 23 мая 2011 года №28-ОЗ представлены три статьи о принятии концессионных соглашений Правительством Свердловской области [8]. Планируется заключение автодорожной (при строительстве объездных дорог в Екатеринбурге) и железнодорожной концессий. Контракты жизненного цикла будут использованы в проектах транспортной инфраструктуры, при создании высокоскоростной железнодорожной магистрали Екатеринбург – Казань – Нижний Новгород – Москва (ВСМ-2).

Важнейшее социальное значение инфраструктурных инвестиционных проектов на основе концессий и контрактов жизненного цикла предполагает создание качественной нормативно-правовой основы для интенсивного функционирования данных контрактов.

4. Проведение аудита на протяжении всего жизненного цикла проекта. Аудит – это деятельность по осуществлению независимых вневедомственных проверок бухгалтерской (финансовой) отчетности, платежно-расчетной документации, налоговых деклараций и других финансовых обязательств и требований экономических субъектов [9]. Необходимость в проведении аудита чаще всего возникает при наличии следующих факторов: 1) возможность недостоверной информации со стороны администрации в случаях конфликта с пользователями этой информации (собственниками, инвесторами, кредиторами); 2) зависимость последствий принятых решений (а они могут быть весьма значительны) от качества информации; 3) необходимость специальных знаний для проверки информации; 4) частичное отсутствие у пользователей информации доступа для оценки ее качества.

Указанные предпосылки приводят к возникновению потребности в услугах независимых экспертов, имеющих соответствующие подготовку, квалификацию, опыт и разрешение на оказание такого рода услуг. Сравним влияние данных факторов на потребность в проведении аудита с позиции реализации инвестиционно-строительного проекта в ГЧП и того же инвестпроекта в обычной строительной компании. Для этого проведем факторный анализ, базирующийся на мнении экспертов аудиторско-консалтинговой компании «Новый аудит» г. Екатеринбурга. За основу примем следующую авторскую модель:

$$R = F1 \cdot F2 \cdot F3 \cdot F4,$$

где R – результат анализа, т.е. потребность в проведении аудита; $F1$ – возможность недостоверной информации со стороны администрации в случаях конфликта между ней и пользователями этой информации; $F2$ – зависимость последствий принятых решений от качества информации; $F3$ – необходимость специальных знаний для проверки информации; $F4$ – частичное отсутствие у пользователей информации доступа для оценки ее качества.

Значение каждого фактора находится в диапазоне от 0 до 10 баллов, все факторы имеют одинаковый вес. Результаты экспертных оценок представлены в табл.3.

Таблица 3

Результаты экспертных оценок

Фактор	Реализация инвестиционно-строительного проекта в рамках ГЧП	Реализация проекта в рамках традиционной строительной компании	Относительное отклонение, %
$F1$	4	8	50
$F2$	4	6	67
$F3$	6	8	75
$F4$	4	10	40
R	384	3840	10

На потребность в проведении аудита факторы повлияли следующим образом:

1. Возможность недостоверной информации со стороны администрации в случаях конфликта с пользователями этой информации:

$$\Delta R_{F1} = (4 - 8) * 6 * 8 * 10 = -1920 \text{ или } 56\%.$$

2. Зависимость последствий принятых решений от качества информации:

$$\Delta R_{F2} = 4 * (4 - 6) * 8 * 10 = -640 \text{ или } 18{,}5\%.$$

3. Необходимость специальных знаний для проверки информации:

$$\Delta R_{F3} = 4 * 4 * (6 - 8) * 10 = -320 \text{ или } 9{,}3\%.$$

4. Частичное отсутствие у пользователей информации доступа для оценки ее качества:

$$\Delta R_{F4} = 4 * 4 * 6 * (4 - 10) = -576 \text{ или } 16{,}7\%.$$

Тогда

$$\Delta R = \Delta R_{F1} + \Delta R_{F2} + \Delta R_{F3} + \Delta R_{F4} = -3456 \text{ или } 100\%.$$

Обобщим полученные результаты. Относительные отклонения в табл.3 свидетельствуют, что гораздо надежнее реализовывать инвестиционно-строительный проект в государственно-частном партнерстве, абсолютно по всем представленным факторам риск (выраженный в процентах) меньше в структуре ГЧП как минимум на 35% (по $F3$=100% - 75% = 35%). Кроме того, сами факторы имеют весомое значение при работе с информацией. Значимый фактор – это возможность недостоверной информации со стороны администрации в случаях конфликта с пользователями этой информации. Он практически полностью устраним в проекте ГЧП, потому что функции администрирования выполняет государство. По мнению автора исследования, ГЧП нуждается в проведении аудита гораздо меньше, чем традиционная строительная компания, но если проводить аудит на протяжении всего проекта ГЧП, то издержки работы с бухгалтерской (финансовой) отчетностью, платежно-расчетной документацией, налоговыми декларациями и т.д. возможно свести к самой малой величине.

Наличие достоверной информации позволяет повысить эффективность управления ГЧП и дает возможность оценивать и прогнозировать последствия различных экономических решений. Автором предлагается постоянное проведение аудиторской проверки инвестиционно-строительных проектов ГЧП даже в тех случаях, когда она не является обязательной, потому что основной целью аудиторской деятельности является установление достоверности бухгалтерской (финансовой) отчетности экономических субъектов и соответствия совершенных ими финансовых и хозяйственных операций нормативным актам.

Заключение. В условиях финансовой нестабильности роль государства в строительстве является определяющей, следовательно, форма ГЧП становится приоритетной для развития частного бизнеса в России. При этом возможно повысить эффективность управления ГЧП. В данной статье на основе анализа строительного сектора Свердловской области предложены следующие основные методы: снижение трансакционных издержек, учет стоимости земли в инвестиционно-строительных проектах, интенсивное использование концессий и контрактов жизненного цикла, а также поэтапное проведение аудита.

Для повышения эффективности управления ГЧП в Свердловской области необходимо принять федеральный закон о ГЧП, доработать существующее законодательство, сосредотачиваясь на рисках и гарантиях, расширить количество инструментов ГЧП.

Библиографический список

1. Спиридонов А.А. Государственно-частное партнерство: понятия и перспективы совершенствования законодательного регулирования, актуальные проблемы социально-экономического развития России / А.А. Спиридонов // Бизнес и власть в современной России: теория и практика взаимодействия. – М.: Изд-во РАГС. – 2010.

2. Аналитический отчет по результатам исследования «Реализация инфраструктурных проектов и развитие механизмов государственно-частного партнерства в Уральском федеральном округе» / Центр развития государственно-частного партнерства. Министерство регионального развития российской федерации. – М., 2011.

3. Аузан А. Институциональная экономика для чайников // Esquire. – 2010. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://esquire.ru.

4. Городнова Н.В. Оценка эффективности управления интегрированными структурами с государственным участием: моногр. / Н.В. Городнова, В.З. Хайкин. – Екатеринбург: УрФУ, 2011. – 124 с.

5. Юзвович Л.И. Концессии как инструмент государственно-частного партнерства в инвестиционной сфере // Вестник УрФУ. Сер. Экономика и управление. – 2011. – №2. – С.110-124.

6. Федеральный закон от 21 июля 2005 года № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях» // Российская газета. – 2005. – № 3830.

7. Аракелян К. Для внедрения контрактов жизненного цикла нужна качественная законодательная основа / К. Аракелян // Российская Бизнес-газета. Государственное партнерство. – 2011. - №811(29). – С.11.

8. Областной закон от 23 мая 2011 года № 28-ОЗ «Об участии Свердловской области в государственно-частных партнерствах» [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant-e.ru/

9. Коновалова И.Р. Об аудите [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.new-audit.ru.

Материал поступил в редакцию 25.11.2011.

References

1.Spiridonov A.A. Gosudarstvenno-chastnoe partnyorstvo: ponyatiya i perspektivy` sovershenstvovaniya zakonodatel`nogo regulirovaniya, aktual`ny`e problemy` social`no-e`konomicheskogo razvitiya Rossii / A.A. Spiridonov // Biznes i vlast` v sovremennoj Rossii: teoriya i praktika vzaimodejstviya. – M.: Izd-vo RAGS. – 2010. – In Russian.

2.Analiticheskij otchyot po rezul`tatam issledovaniya «Realizaciya infrastrukturny`x proektov i razvitie mexanizmov gosudarstvenno-chastnogo partnyorstva v Ural`skom federal`nom okruge» / Centr razvitiya gosudarstvenno-chastnogo partnyorstva. Ministerstvo regional`nogo razvitiya Rossijskoj Federacii. – M., 2011. – In Russian.

3.Auzan A. Institucional`naya e`konomika dlya chajnikov // Esquire. – 2010. [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: http://esquire.ru. – In Russian.

4.Gorodnova N.V. Ocenka e`ffektivnosti upravleniya integrirovanny`mi strukturami s gosudarstvenny`m uchastiem: monogr. / N.V. Gorodnova, V.Z. Xajkin. – Ekaterinburg: UrFU, 2011. – 124 s. – In Russian.

5.Yuzvovich L.I. Koncessii kak instrument gosudarstvenno-chastnogo partnyorstva v investicionnoj sfere // Vestnik UrFU. Ser. E`konomika i upravlenie. – 2011. – #2. – S.110-124. – In Russian.

6.Federal`ny`j zakon ot 21 iyulya 2005 goda # 115-FZ «O koncessionny`x soglasheniyax» // Rossijskaya gazeta. – 2005. – # 3830. – In Russian.

7. Arakelyan K. Dlya vnedreniya kontraktov zhiznennogo cikla nuzhna kachestvennaya zakonodatel`naya osnova / K. Arakelyan // Rossijskaya Biznes-gazeta. Gosudarstvennoe partnyorstvo. – 2011. – #811(29). – S.11. – In Russian.

8.Oblastnoj zakon ot 23 maya 2011 goda # 28-OZ «Ob uchastii Sverdlovskoj oblasti v gosudarstvenno-chastny`x partnyorstvax» [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.garant-e.ru. – In Russian.

9.Konovalova I.R. Ob audite [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.new-audit.ru. – In Russian.

ECONOMIC TOOLKIT OF CONTROL EFFECTIVIZATION OF STATE-PRIVATE PARTNERSHIP MANAGEMENT IN INVESTMENT CONSTRUCTION SPHERE: CASE STUDY OF SVERDLOVSK REGION

V.R. DAVLYATBAYEVA
(Ural Federal University)

The economic toolkit for the control effectivization of the state-private partnership management is offered and proved.
Keywords: *state-private partnerships, investment construction project, value appraisal, transaction expenses, audit, management, efficiency.*

УДК 330 (075.8)

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ НАУЧНО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫХ УСЛУГ ВУЗА И СИСТЕМЫ СЕРВИСНОЙ ПОДДЕРЖКИ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ

С.В. ЖУКОВ
(Азовский технологический институт Донского государственного технического университета),
С.М. КРЫМОВ
(Донской государственный технический университет)

Предложено создание специализированного отдела научно-консультационных услуг для практической реализации деятельности по оказанию научно-консультационных услуг в вузе на базе Азовского технологического института ДГТУ. Разработана методика организации деятельности отдела. Исследованы возможности сервисной поддержки инфраструктуры региона.
Ключевые слова: *вуз, наука, научно-консультационные услуги, организация деятельности, инновационная инфраструктура.*

Введение. В рамках Болонского соглашения одним из основных направлений организации производственных процессов в вузе является единство преподавания и научных исследований. Ведущие позиции научной деятельности вузов подчеркивает тот факт, что наиболее известные университеты мира отличаются от остальных качеством науки и образования: числом нобелевских и др. лауреатов и заслуженных работников, индексом цитирования работ ученых-преподавателей и т.п. Но все эти качественные отличия базируются на одном количественном параметре, выделяющем ведущие университетские центры среди других, а именно на соотношении «научных» и «учебных» денег в бюджете университета. Объем «научных» денег в вузах, входящих в сотню ведущих университетов мира, существенно превышает объем «учебных» и достигает 70-80% от всего бюджета университета. Например, бюджет Чжецзянского университета составляет 1,3 млрд долларов, причем из них около 1 млрд – это «научные» деньги. Для сравнения: в России средства, выделяемые на науку, в консолидированном бюджете российских университетов не превышают 20-30% [1]. Однако принятый правительством РФ курс на модернизацию экономики указывает на общую тенденцию возрастания роли вузовской науки. В этой связи оказание научно-консультационных услуг является одним из важных инновационных направлений совершенствования производственных процессов вуза.

Научно-консультационные услуги и их коммерциализация. Для практической реализации деятельности по оказанию научно-консультационных услуг в вузе авторами предложено на базе Азовского технологического института (АТИ) ДГТУ создать специализированный «Отдел научно-консультационных услуг (ОНКУ)».

На начальной стадии предполагается, что ОНКУ будет являться структурным подразделением АТИ, а в последствии, по мере приобретения достаточного опыта, – малым предприятием, автономной коммерческой организацией.

Методика предложенной авторами организации деятельности ОНКУ представлена в таблице.

Организация деятельности отдела научно-консультационных услуг (ОНКУ) АТИ ДГТУ

Этап	Содержание
1	2
1. Установление условий, в которых планируется предоставлять научно-консультационные услуги	– наличие поддержки ДГТУ как головного вуза (обеспеченность ресурсами, методическая помощь и пр.); – общая оценка гудвилла АТИ; – наличие квалифицированных кадров на кафедрах института; – перспектива привлечения внешних специалистов;

Окончание табл.

1	2
2. Выявление сил, действующих в ближайшем, отдаленном окружении, а также внутри АТИ	– общая экономическая ситуация и тенденции развития предприятий г.Азова; – востребованность инновационных решений; – наличие стейкхолдеров во властных структурах; – возможности конкурентов (перспективы противостояния, кооперации и пр.)
3. Идентификация и анализ ключевых стейкхолдеров	– органы муниципального управления г.Азова, государственные организации (наличие специальных программ, фондов, грантов, бизнес-ангелов, спонсоров и др.); – общественные организации; – основные непотребители услуг АТИ (можно ли склонить их к сотрудничеству)
4. Формирование сценариев развития ОНКУ	– формирование вопросов фундаментального характера о вариантах воздействия макро- и микросреды; – создание сюжета сценария; – задание логики сценария с точки зрения вероятностных характеристик
5. Определение конечных состояний потребителей	– степень удовлетворения полученными услугами; – риск негативного восприятия; – риск появления альтернативных научно-консультационных услуг; – последствия для стратегических решений ОНКУ
6. Разработка основных характеристик ОНКС	6.1. Штатное расписание отдела: – руководитель ОНКУ – 0,5 ставки; – помощники руководителя отдела по направлениям: маркетинг; управление бизнес-процессами и персоналом; прикладные информационные технологии – 1,5 ставки; – юрист-консультант – 0,25 ставки; – вспомогательный персонал – 1 ставка; – исследователи – временное совместительство (ведущие преподаватели, аспиранты, студенты); 6.2. Распределения чистой прибыли: – исследователь (автор, ученый) – 60% на начальном этапе, в дальнейшем возможно снижение до 30% с увеличением других расходов; – институт – 10%, деньги направляются на финансирование исследовательских проектов по программам исследователей АТИ; – 20% – финансирование деятельности ОНКУ; – ДГТУ – 10%, эти средства должны быть направлены на развитие перспективных исследовательских проектов. 6.3. Основные функции отдела: 6.3.1. Проведение технологического аудита с целью: – максимальной оценки возможностей для реализации результатов научно-прикладных исследований, проведения анализа альтернативных вариантов; – выявления новых технологий, обладающих коммерческим потенциалом; – определения оптимальных путей реализации результатов научно-прикладных исследований. 6.3.2. Разработка программы защиты интеллектуальной собственности сотрудников вуза: патентование, лицензирование результатов научно-прикладных исследований; 6.3.3. Поиск организаций-партнеров для проведения коммерциализации результатов научно-прикладных исследований как в Азове, так и в других, прежде всего, соседних регионах. 6.3.4. Обучение будущих сотрудников отдела вопросам патентования, лицензирования и коммерциализации разработок: стажировки и переподготовка сотрудников в вузах, занимающих ведущие позиции по данным вопросам. 6.3.5. Консультирование собственных сотрудников и сотрудников других организаций по вопросам патентования, лицензирования и коммерциализации результатов исследований, разработка методических инструкций. 6.3.6. Отдел непосредственно подчиняется директору АТИ. 6.3.7. Возможные объекты для коммерциализации: – консалтинговые услуги высококвалифицированных преподавателей АТИ; – информация (краткий и полный отчет) об исследованиях ОНКУ; – инновационный метод осуществления учебного процесса, учебно-методической работы; – изобретения, которые могут быть запатентованы; – идеи, имеющие коммерческую ценность

Отметим, что основные характеристики разработаны на момент создания ОНКУ. Впоследствии, по мере развития отдела, они могут видоизменяться в зависимости от складывающейся

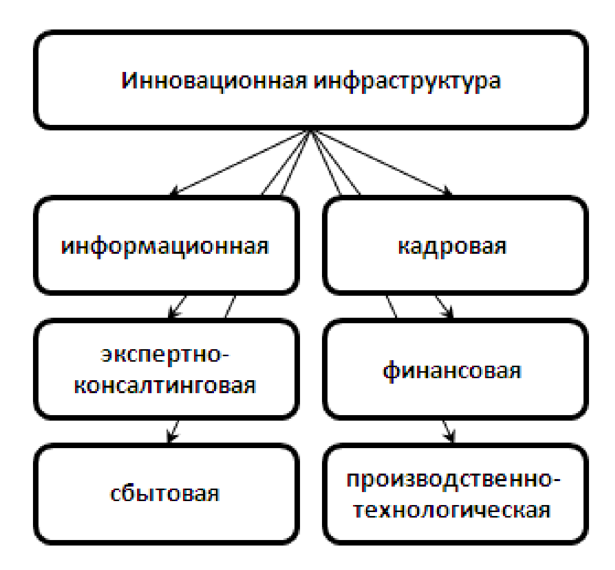
социально-экономической ситуации. В частности, при формировании распределения прибыли использован мировой опыт, кроме того, в Центре коммерциализации технологий ИПХФ РАН исследователям полагается 55% прибыли. Для проектирования новых сценариев развития целесообразно использовать приведенную в таблице методику.

Рассмотрим особенности производственных процессов ОНКУ АТИ с позиции взаимодействия с инновационной инфраструктурой региона.

В 2002 году Президентом и Правительством Российской Федерации была поставлена принципиально новая и сложнейшая задача перевода экономики страны на инновационный путь развития, построения национальной инновационной системы [2]. Однако проведенный комплекс первичных мероприятий носил точечный для страны характер и существенно не затронул многие ее регионы. Кроме того, федеральные и отдельные региональные инициативы столкнулись с отсутствием авторитетной методологической базы, технологий системного моделирования. Основные решения (стратегия, программы, проекты развития, др.) принимаются на федеральном уровне, а дорабатывать их к локальным условиям региональной среды приходится на местах, что чаще всего не происходит по многим известным причинам. Заметно усложняется процесс в связи с отсутствием опыта инновационной деятельности в регионах страны, необходимого для понимания специфики инновационных процессов.

Трудности масштабного развития инновационных процессов в России во многом связаны с проблемами инновационной инфраструктуры, формирование которой идет достаточно тяжело. В основном именно вузы подключились к инноваторам в поиске решения проблем, связанных с поддержкой разработок и выведением их на рынок, хотя отсутствие должных связей, практического опыта и др. не всегда приводили к положительному результату [3]. В этом контексте создание вузовских центров оказания научно-консультационных услуг может оказать существенную поддержку развитию региональной инновационной инфраструктуры.

Рассмотрим состав основных групп инновационной инфраструктуры, представленной на рисунке.



Общая схема инновационной инфраструктуры [4, 5]

Производственно-технологическая: бизнес-инкубаторы, инновационно-промышленные комплексы, инновационно-технологические центры, технологические кластеры, технико-внедренческие зоны, технопарки, центры коллективного пользования и т.д.

Экспертно-консалтинговая: коучинг-центры; центры консалтинга (в различных сферах: экономика, финансы, маркетинг, технологии, др.), центры трансфера технологий и т.д.

Кадровая: образовательные учреждения, тренинг-центры, организации, занимающиеся проведением конференций, школ-семинаров и т.п.

Информационная: аналитические центры, информационные центры, статистические центры, центры доступа к информации и т.д.

Финансовая: бюджетные, венчурные, страховые, инвестиционные и другие фонды, различные финансовые институты, частные инвесторы и т.д.

Сбытовая: внешнеторговые объединения, специализированные посреднические фирмы, выставки и т.п.

В рамках каждой группы субъектам инновационной деятельности сервисными фирмами (инфраструктурой) предоставляется доступ к некоторым видам необходимых им ресурсов и услуг:

– к зданиям, сооружениям, оборудованию, приборам и т.д.;

– к финансовым ресурсам напрямую либо через получение доли в рыночной стоимости субъектов;

– к необходимой информации;

– к кадровым ресурсам требуемой квалификации либо системам, обеспечивающим повышение их квалификации;

– к различного рода специальным услугам, которые могут быть оказаны данному субъекту инновационной деятельности.

Для выявления сервисной роли ОНКУ в различных звеньях инновационной инфраструктуры предлагаем основные этапы жизненного цикла перехода от идеи к реализуемому на рынке инновационному товару [6]: фундаментальные исследования; прикладные исследования; опытно-конструкторские работы; опытное производство; реализация на рынке.

Рассмотрим требуемый на различных стадиях функционал ОНКУ как сервисной фирмы, которая может помочь инноватору в достижении его цели.

1. На этапе проведения фундаментальных и прикладных исследований:

– поиск информации о потребностях рынка;

– анализ возможностей государственных инвесторов для привлечения финансовых средств на исследования;

– поиск доступа к высоким технологиям путем получения информации от центров коллективного пользования оборудованием;

– поиск доступа к конкурентной (альтернативной) информации путем проведения конференций, форумов, семинаров и т.д.;

2. Опытно-конструкторские работы:

– поиск более специфической информации о потребностях рынка, проведение маркетинговых исследований;

– поиск площадей для экспериментов (анализ потенциалов технопарков, опытных площадок);

– анализ возможностей государственных инвесторов;

– поиск исследовательской базы, в том числе производственных предприятий, специфических лабораторий;

– поиск доступа к конкурентной (альтернативной) информации путем проведения конференций, форумов, семинаров и т.д.;

3. Опытное производство малых предприятий:

– поиск более специфической информации о потребностях рынка, проведение маркетинговых исследований;

– помощь в проведении экспертизы проекта – участие совместно с экспертными (или только поиск) фирмами-лабораториями, в том числе по экологической экспертизе;

– защита интеллектуальной собственности (консультации);

– регистрация малого предприятия (консультации);

– помощь по ведению документации (консультации);

– привлечение финансовых средств (поиск венчурных компаний);

– поиск производственной базы (привлечение производственных предприятий);

– поиск площадей для экспериментов (анализ потенциалов технопарков, экспериментальных площадок) и т.д.

4. Переход интеллектуальной собственности от малого предприятия к крупному:

– поиск более специфической информации о потребностях рынка, проведение маркетинговых исследований;

– передача технологии и (или) поглощение малого предприятия (консультации);

– поиск производственной базы (привлечение производственных предприятий) и т.д.

5. Крупное производство:

– поиск постоянно обновляющейся информации о потребностях рынка, разработка бизнес-плана и прогнозов, проведение рекламных акций;

– поиск финансовых средств (банков, возможностей участия в IPO);

– новые исследования по модернизации продукта (поиск научных фирм, исследовательских институтов, лабораторий);

– отстаивание интеллектуальных прав, обновление патентной базы (консультации);

– выполнение определенных функций из производственного процесса, не связанных с основной деятельностью предприятия (поиск аутсорсинговых фирм) и т.д.

Помимо полноты сервиса инновационной инфраструктуры, взаимодействующей с учеными-инноваторами, существуют и другие факторы, влияющие на процесс успешного выхода инновации на рынок, в которых может участвовать ОНКУ. Например, многое зависит от того, как долго будет создаваться инновация. Поэтому чем быстрее осуществляется инновационный процесс, тем больше вероятность того, что инновация будет иметь успех. Очевидно, что это одно из важнейших условий для оптимизации инновационных процессов. Иногда внедрение новшества растягивается на долгие годы, а за этот период появляются другие инновации, и инновационный продукт в итоге уже не будет иметь большой ценности [7]. Поэтому задачей ОНКУ будет поиск дополнительных ресурсов, обеспечивающих сокращение этапов жизненного цикла.

Заключение. Предложенная модель отдела ОНКУ повысит инвестиционную привлекательность образования в Азове, существенно увеличит научный потенциал института. Это обеспечит повышение конкурентоспособности вуза, потенциальную экономическую эффективность. Заинтересованность бизнеса в сотрудничестве с АТИ создаст и новые возможности для выпускников института, прежде всего, с позиции перспектив трудоустройства.

Библиографический список

1. Каляев И.А. Основой федеральных университетов должна стать наука / И.А. Каляев // Поиск. – 2007. – №17. – С.7.

2. Зинченко В.И. Коммерциализация научных разработок (теория и региональная практика) / В.И. Зинченко, Н.Н. Минакова. – Томск: Изд-во НТЛ, 2005. – 484 с.

3. Кушников Е.И. Некоторые особенности инвестиционного «сопровождения» инновационных процессов в России / Е.И. Кушников, Н.В. Пелихов. // Вестник Томского государственного университета, 2010. – №336. С.145-146.

4. Национальный центр по мониторингу инновационной инфраструктуры научно-технической деятельности и региональных инновационных систем [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: www.miiris.ru (дата обращения 20.12.2011).

5. Шепелев Г.В. Проблемы развития инновационной инфраструктуры [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://regions.extech.ru/left_menu/shepelev.php (дата обращения 20.12.2011).

6. Медынский В.Г. Инновационный менеджмент: учебник / В.Г. Медынский. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 295 с.

7. Инновационная деятельность малых предприятий [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: www.dist-cons.ru/modules/innova/section1.html (дата обращения 20.12.2011).

Материал поступил в редакцию 28.12.2011.

References

1. Kalyaev I.A. Osnovoj federal`ny`x universitetov dolzhna stat` nauka / I.A. Kalyaev // Poisk. – 2007. – #17. – S.7. – In Russian.
2. Zinchenko V.I. Kommercializaciya nauchny`x razrabotok (teoriya i regional`naya praktika) / V.I. Zinchenko, N.N. Minakova. – Tomsk: Izd-vo NTL, 2005. – 484 s. – In Russian.
3. Kushnikov E.I. Nekotory`e osobennosti investicionnogo «soprovozhdeniya» innovacionny`x processov v Rossii / E.I. Kushnikov, N.V. Pelixov. // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta, 2010. – #336. S.145-146. – In Russian.
4. Nacional`ny`j centr po monitoringu innovacionnoj infrastruktury` nauchno-texnicheskoj deyatel`nosti i regional`ny`x innovacionny`x sistem [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: www.miiris.ru (data obrashheniya 20.12.2011). – In Russian.
5. Shepelev G.V. Problemy` razvitiya innovacionnoj infrastruktury` [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: http://regions.extech.ru/left_menu/shepelev.php (data obrashheniya 20.12.2011). – In Russian.
6. Medy`nskij V.G. Innovacionny`j menedzhment: uchebnik / V.G. Medy`nskij. – M.: INFRA-M, 2002. – 295 s. – In Russian.
7. Innovacionnaya deyatel`nost` maly`x predpriyatij [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: www.dist-cons.ru/modules/innova/section1.html (data obrashheniya 20.12.2011). – In Russian.

PRODUCTION PROCESSES OF SCIENTIFIC AND CONSULTING SERVICES OF UNIVERSITY AND COMMERCIALIZATION SERVICE SUPPORT SYSTEM

S.V. ZHUKOV
(Azov Institute of Technology, Don State Technical University),
S.M. KRYMOV
(Don State Technical University)

The establishing of the specialized department on the scientific and consulting services for the implementation of the scientific and consulting activities in the university as part of Azov Institute of Technology, DSTU, is offered. The technique of the organization of the department is developed. The possibilities of the service support for the regional infrastructure are investigated.
Ключевые слова: *higher educational institution, science, scientific and consulting services, activity arrangement; innovation infrastructure.*

УДК 339.138

РОЛЬ МАРКЕТИНГА В РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ДОСТУПНОЕ И КОМФОРТНОЕ ЖИЛЬЕ - ГРАЖДАНАМ РОССИИ»

А.В. ЗОРЬКИН
(Ростовский государственный экономический университет)

Рассмотрены проблемы и основные направления реализации национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России». Проанализированы возможности и результаты внедрения маркетинговой концепции в деятельность всех участников данного проекта.
Ключевые слова: *рынок недвижимости, национальный проект, девелоперский проект, маркетинг.*

Введение. Сфера недвижимости – это одно из приоритетных направлений развития экономики, на которое приходится более 50% мирового богатства. Рынок недвижимости в России начал формироваться относительно недавно вместе с правовой базой регулирования взаимоотношений купли-продажи жилья. Однако можно сказать, что период его становления уже закончился, рыночные механизмы являются движущими силами развития отрасли. На сегодняшний день более 90% строительных организаций представлены на рынке частными компаниями, развивается ипотечное жилищное кредитование и постепенно создаются условия для улучшения и модернизации жилищного фонда в регионах.

В современных условиях рынка лишь небольшая часть населения имеет возможность приобрести жилье самостоятельно или с помощью заемных средств, однако даже ограниченный платежеспособный спрос превышает предложение на рынке жилья. В связи с этим именно государственное регулирование должно преодолеть дисбаланс на рынке и дать возможность улучшить жилищные условия более широким слоям населения. При этом не следует забывать о важности учета рыночных трендов, где действующими звеньями являются потребители и продавцы недвижимости. Поэтому именно маркетинг, как современная бизнес-модель, ориентированная на рыночные потребности, должен стать связующим звеном между государственными органами власти и субъектами рыночных отношений на пути реализации существующих проблем обеспечения жильем населения.

Анализ сущности и проблем реализации национального проекта «Доступное и комфортное жилье - гражданам России», необходимости внедрения маркетинговой составляющей. Цель данной работы заключается в выявлении сущности и проблем реализации национального проекта «Доступное и комфортное жилье - гражданам России» и обосновании необходимости маркетинговой ориентации всех участников рассматриваемой программы для эффективного достижения поставленных целей.

Рынок недвижимости России представлен множеством объектов недвижимости, имеющих разное функциональное назначение, технические и потребительские характеристики. Объемы сделок по купле-продаже недвижимости, а также ее строительству ежегодно увеличиваются, даже несмотря на нестабильную экономическую ситуацию в стране, вызванную финансовым кризисом в 2008 году. Однако возможность приобрести жилье имеет лишь небольшая часть населения, ввиду дороговизны покупки и других не менее значимых факторов. Приобретение квартиры за собственные средства в крупном городе до сих пор недостижимая цель для большинства россиян: для покупки в крупном российском городе однокомнатной квартиры среднестатистический житель страны, который рассчитывает только на собственную зарплату, должен копить деньги в течение как минимум шести лет, как максимум 40 лет. Сроки варьируются в зависимости от региона [1]. При этом доля нуждающихся граждан в жилье неуклонно растет с каждым годом. Поэтому необ-

ходимость внедрения механизма государственной поддержки рынка недвижимости становится все очевиднее.

В связи с этим государственными органами власти был разработан национальный проект «Доступное и комфортное жилье – гражданам России», основная цель которого состоит в стимулировании потребительского спроса и предложения путем поддержки реализации инвестиционно-строительных (девелоперских) проектов.

В рамках реализации проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» выделяются четыре основных приоритета:

1. Увеличение объемов ипотечного жилищного кредитования. Для реализации этого приоритета предусмотрена государственная поддержка системы рефинансирования ипотечных жилищных кредитов и развитие инфраструктуры рынка ипотечных ценных бумаг, что позволит увеличить объем ипотечного кредитования и снизить процентную ставку по кредитам. Основным инструментом развития ипотечного жилищного кредитования в России стало создание ОАО «Агентство по ипотечному жилищному кредитованию» (АИЖК). С его созданием банки получили возможность расширять объемы кредитования даже в условиях ограниченного доступа к долгосрочным финансовым ресурсам, снижать процентные ставки по кредитам и увеличивать срок кредитования.

2. Повышение доступности жилья, что подразумевает государственную поддержку молодым семьям в приобретении квартир с помощью ипотечных жилищных кредитов (частичное погашение процентной ставки по кредиту, выдача материнского семейного капитала).

3. Увеличение объемов жилищного строительства и модернизация объектов коммунальной инфраструктуры. В рамках реализации данного направления планируется сокращение административных барьеров, оказание помощи в реализации крупных инвестиционно-строительных (девелоперских) проектов, обеспечение земельных участков инженерной сетью и предоставление льготных кредитов.

Точечная застройка исчерпала себя, а комплексные проекты по строительству новых микрорайонов невозможно реализовать из-за нехватки земельных участков и отсутствия подготовленной коммунальной инфраструктуры. Как правило, вкладывать средства в строительство инженерных сетей муниципальные органы власти вынуждают самих строителей, в результате чего стоимость жилья значительно увеличивается и становится непривлекательной на рынке.

4. Выполнение государственных обязательств по обеспечению жильем установленных категорий граждан – предоставление субсидий и сертификатов на получение недвижимости [1].

Результатами реализации программы «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» должны стать:

– Увеличение объемов жилищного строительства в России.

– Повышение доступности жилья.

– Рост объемов ипотечного жилищного кредитования.

– Совершенствование механизма долевого строительства на первичном рынке жилья.

– Модернизация нормативной правовой базы в области строительства.

– Совершенствование процедуры предоставления земельных участков под застройку и сокращение сроков согласования разрешительной документации на строительство жилья и государственной экспертизы.

– Увеличение доли малоэтажного жилья в общем объеме строительства.

– Обеспечение поддержки крупным инвестиционнно-строительным проектам [1].

В табл.1 представлены основные приоритеты национального проекта, подпрограммы, их реализация и степень влияния на рынок недвижимости.

Таблица 1

Реализация основных приоритетов проекта и степень их влияния на рынок

Приоритетные направления проекта	Подпрограммы	Фактические возможности	Степень влияния фактора
1. Увеличение объемов строительства и модернизация коммунальной инфраструктуры	Льготное кредитование в рамках проекта «Стимул»	Кредит по данным программам может получить лишь девелопер с большим залоговым активом, сложные условия получения и как итог - низкая привлекательность для девелоперов	Средняя
	Упрощение системы оформления документов	Отсутствие системности, нововведение на стадии внедрения	Низкая
	Проведение открытых торгов на освоение земель под застройку	Участки не востребованы, так как нет коммуникаций и инфраструктуры. Низкие темпы освоения территорий муниципальными органами. Градостроительные планы устарели, требуют доработок	Низкая
	Предоставление льготных условий налогообложения для инвестиционных проектов	Данная модернизация рассчитана только на «крупных» игроков рынка. Застройщики с меньшими финансовыми возможностями льгот не имеют	Средняя
2. Ипотечное кредитование	Снижение процентных ставок и первоначального взноса	Объем ипотечных сделок вышел практически на докризисный уровень. Средний процент по кредиту составляет 10%, что ниже показателя 2008г. на 0,5 процентных пунктов. Банки активно кредитуют первичное жилье	Высокая
3. Повышение доступности жилья	Предоставление льготных кредитов определенным категориям населения	Разработан и действует ряд программ: «Молодая семья», «Обеспечение жильем ученых» и т.д. Финансирование частично возлагается на местный бюджет, что недостаточно с учетом необходимых объемов жилья	Средняя
4. Выполнение государственных обязательств перед определенными категориями граждан	Обеспечение жильем льготных категорий граждан	Стало одним из основных инструментов стимулирования рынка в период кризиса. Значительная поддержка со стороны государства оказывается военнослужащим (военная ипотека, госзаказы)	Высокая

Исходя из представленной выше таблицы, можно говорить о том, что доступность жилья далеко не единственная проблема рынка недвижимости региона. Действующие подпрограммы в рамках реализации проекта фактически стимулируют развитие строительной индустрии лишь за счет ипотечного кредитования и субсидирования граждан на покупку жилья. В то же время в отрасли существует ряд проблем, решение которых требует более комплексного подхода в модернизации не только технологической или правовой базы, но и общего подхода к осуществлению хозяйственной деятельности (бизнес-идеи), основой которого может стать маркетинговая ориентация проекта.

Маркетинг как эффективная модель ведения бизнеса, ориентированная на потребности потребителей, зарекомендовала себя уже во многих отраслях народного хозяйства. Безусловно, наибольшее распространение маркетинг получил в сферах торговли (повседневные продукты и товары длительного пользования), где ежедневно покупатели совершают покупки и существует множество товаров-заменителей. Строительная отрасль связана с дорогостоящими благами и долгое время отождествлялась с плановой экономикой. Поэтому переход на рыночный механизм взаимодействия был достаточно длительный и до сих пор большая часть девелоперов региона не переориентировались на потребности рынка, действуя лишь в рамках собственных интересов и возможностей.

Необходимо отметить, что задача маркетинга в рамках инвестиционно-строительной деятельности заключается не только в достижении краткосрочных целей (реализация отдельного

проекта), но и в поиске новых рыночных возможностей и перспектив развития предприятий. Тем самым девелопер формирует стратегическую основу для реализации будущих проектов и механизмов активного влияния на рынок недвижимости региона с учетом действующих трендов.

Для более глубокого понимания важности внедрения маркетинговой составляющей в реализацию данного национального проекта необходимо рассмотреть основные проблемы, сформировавшиеся на современном рынке недвижимости региона, и пути их решения с использованием маркетингового подхода (табл.2).

Таблица 2

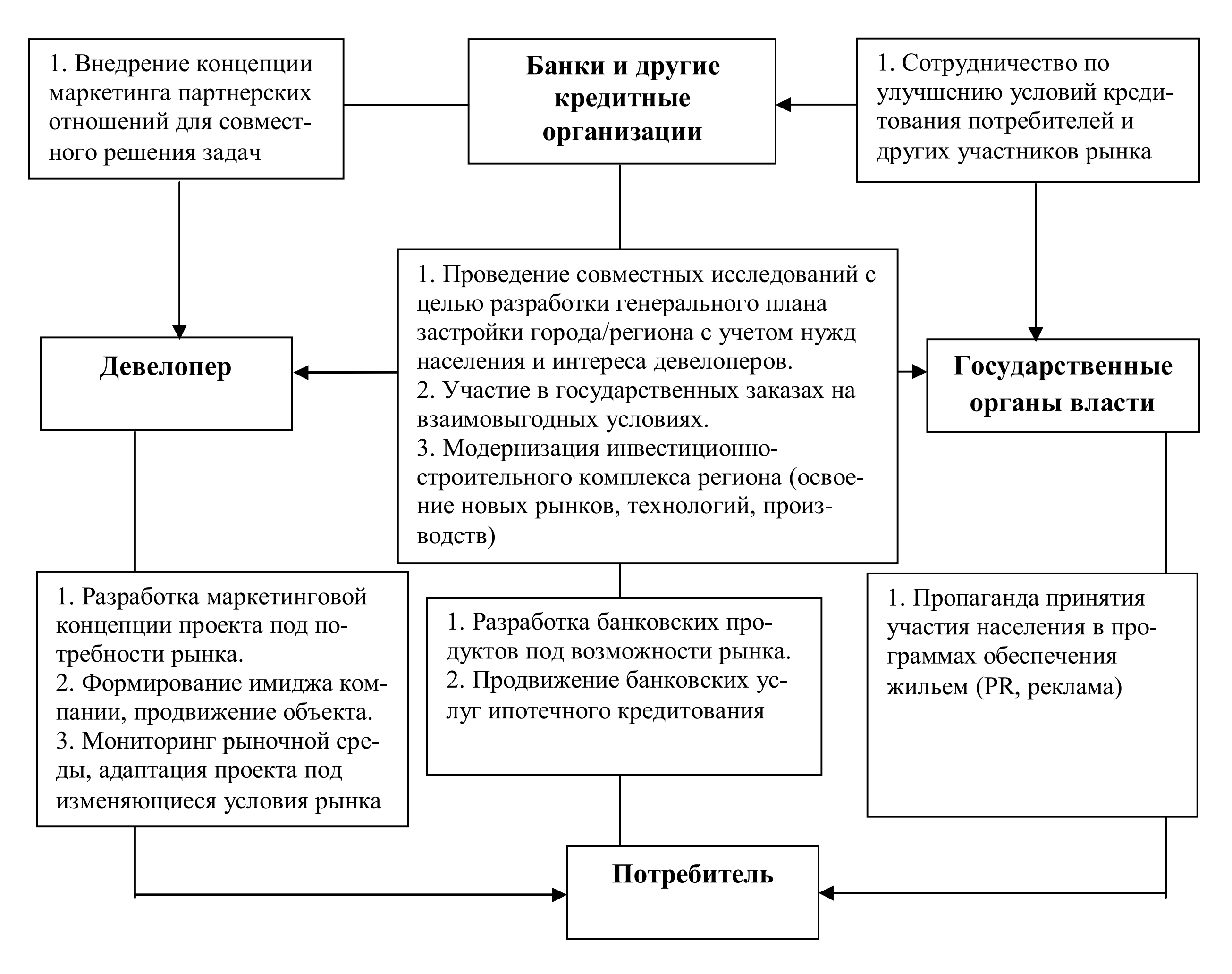
Проблемы рынка недвижимости и пути их решения
с использованием маркетинговой концепции в рамках национального проекта

Проблемы рынка недвижимости	Пути решения проблем с использованием маркетинговой концепции участников проекта
Большинство людей нуждается в жилье, но не может себе позволить его покупку. Данная проблема еще больше усугубляется негативными последствиями экономического кризиса: снижение доходов населения, высокий уровень инфляции, сложная ситуация на рынке труда и т.д.	Разработка девелоперских проектов с учетом нужд рынка и возможностей привлечения ресурсов государственных органов власти
Отсутствует эффективная система долгосрочного жилищного кредитования как потребителей, так и компаний, работающих в сфере недвижимости	Совместная разработка программ кредитования населения (банк, застройщик, администрация) и девелоперов (банк, администрация) – маркетинг партнерских отношений
Существующих объемов жилищного строительства не хватает для удовлетворения потребностей населения, что особенно выражается в сегменте экономкласса	Маркетинговая ориентация девелоперов на наиболее востребованные сегменты рынка
Не выработана эффективная схема реализации земельных участков и выделения земель под жилищное строительство, сложная процедура согласования строительной документации	Совместная разработка плана развития города с учетом интересов девелоперов и потребностей администрации в обеспечении жильем населения по различным программам

Рассмотренные выше проблемы носят системный характер и требуют решения как на региональном, так и на федеральном уровне.

Маркетинговая ориентация участников проекта. Следует отметить, что в рамках реализации национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» государство выполняет лишь регулирующую и стимулирующую функции для формирования условий устранения вышеуказанных проблем. Основными же участниками программы должны стать потребители и девелоперы, реализующие проекты в области строительства. Именно маркетинговая ориентация последних должна стать ключевым звеном: с одной стороны - для достижения коммерческих целей и эффективной реализации проекта с учетом потребительских предпочтений, с другой – для решения жилищной проблемы населения и обновления рынка недвижимости. Национальный проект призван сделать условия рынка более привлекательными для всех участников рынка, снизить экономические риски и, как следствие, цены на жилье. Таким образом, можно говорить о том, что в рамках проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» государство стремится максимально переориентировать предложение со стороны девелоперов на рыночные и социальные потребности.

Анализируя структуру взаимодействия между различными субъектами рынка (см. рисунок), можно сделать вывод о том, что система реализации проекта должна быть открытой для всех желающих вступить в нее и максимально ориентирована на потребности и возможности населения. Именно маркетинговая концепция должна стать ключевым звеном для реализации поставленных целей и решения жилищных проблем.



Система маркетингового взаимодействия субъектов рынка недвижимости
в рамках национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России»

Применение маркетингового подхода в девелоперских проектах встречается достаточно редко по причине низкой ориентации региональных девелоперов на потребителей и высокого спроса на рынке недвижимости, что исключает необходимость дополнительных затрат на маркетинг. Однако ухудшение ситуации в отрасли изменило расстановку сил на рынке, где основным игроком стал покупатель с ограниченными денежными ресурсами. По этой причине у девелоперов появляется необходимость комплексного анализа девелоперского проекта не только с технической и экономической точек зрения, но и с рыночной стороны - потенциальных покупателей.

Экономический кризис в стране стал некоторым катализатором рынка. Продолжили осуществлять проекты девелоперы, сумевшие переориентироваться с собственных выгод на потребности рынка, или имеющие достаточные административные ресурсы для лоббирования своих интересов в распределении строительных заказов.

Все больший интерес девелоперы проявляют к маркетинговым исследованиям рынка, на основании которых выстраиваются гипотезы относительно будущих перспектив проекта и тенденций развития рынка. Основными источниками информации служат отчеты или заказные исследования крупнейших риелторских агентств региона. В докризисный период большинство девелоперов не придавали особого значения квартирографии, покупатель находился практически на любой вариант квартиры. В то же время произошли изменения в потребительских предпочте-

ниях – смещение интереса в сторону небольших квартир. Возводить дома с малометражным жильем менее выгодно для застройщика. Это подразумевает дополнительные расходы на возведение стен, а также на подведение коммуникаций к квартирам. Но, учитывая возросший спрос, девелоперы стали все чаще выводить на рынок проекты, включающие квартиры небольших размеров. По данным консалтингового агентства «MACON Realty Group», появление такого жилья связано с тем, что в последнее время наиболее востребованными являются квартиры с малым бюджетом покупки в сегменте эконом- и среднего класса [2]. Кроме того, ввиду относительно невысокой стоимости, покупатели могут воспользоваться государственной поддержкой или ипотекой при приобретении данного типа квартиры.

Тем не менее глобально изменить проект в большинстве случаев не удастся. Покупатель, который придет на рынок завтра, приобретает то, что изготовлено по вчерашним проектам. Недвижимость — не эластичный товар и очень быстро отреагировать на изменения рынка не может. Это связано с долгой и сложной процедурой согласования всей необходимой документации на строительство дома и его проектирование. Рынок не может оперативно отреагировать на быстро изменившиеся покупательские предпочтения, поскольку срок цикла от разработки концепции и проектирования до начала реализации достаточно велик [3].

Таким образом, анализируя рынок сегодня, девелоперы закладывают фундамент эффективной реализации проектов завтра. В результате действия данного тренда в девелоперских проектах, запущенных с начала 2010 года, площади квартир уменьшились на 15-20%, а количество однокомнатных квартир увеличилось на 10-15%. По данным оценочной компании «Лендлорд Эксперт», в 2009 году доля однокомнатных квартир в общем объеме предложения на первичном рынке г. Ростова-на-Дону составляла 53%, а в 2011г. – 59% [4].

Однако эти проекты будут реализованы лишь в ближайшие 1,5-2 года, в то время как жилищная проблема продолжает усугубляться. В итоге финансовую поддержку сегодня получат девелоперы, своевременно переориентировавшиеся на нужды рынка еще в начальной стадии кризиса.

В период финансового кризиса сформировался еще один негативный тренд, связанный с приостановлением строительства некоторых девелоперских проектов, особенно на низкой стадии готовности. Часть застройщиков не смогли выполнить свои обязательства перед частными инвесторами (участники долевого строительства), объявив о своем банкротстве. По данным Министерства регионального развития, сейчас в России насчитывается 79 500 участников долевого строительства, не получивших свои квартиры. За последние шесть лет в России возвели 120 млн $м^2$ жилья на деньги дольщиков, а портфель «обманутых» дольщиков составляет 8 млн $м^2$. Таким образом, каждый 15-й покупатель квартиры на первичном рынке не получает собственное жилье. В результате значительно снизилось доверие среди покупателей к схеме покупки недвижимости на начальной стадии реализации инвестиционно-строительного проекта. Срок принятия решения о покупке увеличился. Покупка квартиры на первичном рынке, по мнению покупателей и некоторых экспертов, стала рискованной. В России риск усугубляется недостаточным правовым регулированием: дольщики зачастую оказываются незащищенными перед недобросовестными девелоперами. Законодательная база постепенно видоизменяется с акцентом на права потребителей, но пока не в состоянии обеспечить гражданам необходимый уровень защиты. Все вышеперечисленное снижает доверие потенциальных покупателей к покупке на первичном рынке и к девелоперам в частности.

Решение данной проблемы становится одной из функций маркетинговой концепции, а именно формирования положительного образа компании в «умах» потребителей посредством PR, рекламы и других инструментов продвижения. При этом пропаганда должна вестись и со стороны государственных органов власти с целью ориентации потребителей на первичный рынок недвижимости. Сегодня уже наблюдаются сдвиги в этом направлении – проходят совместные конференции администрации с представителями девелоперских компаний и банков по вопросам со-

трудничества и перспектив развития рынка с освещением результатов работы в СМИ. Со стороны правительства ведутся меры по снижению ставки ипотечных кредитов и субсидированию приобретения жилья именно на первичном рынке недвижимости.

Анализ перспектив реализации национального проекта с внедрением маркетинговой концепции. В общем виде схема использования возможностей, предоставляемых государственными органами власти девелоперам в рамках проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России», а также угроз и тенденций рынка, может быть сведена к следующему виду (табл.3):

Таблица 3

Модель реакции девелоперов на изменения в бизнес-среде

Тип влияющих факторов	Краткая характеристика	Реакция девелоперов на изменения рыночных условий
Общеэкономический	Общее улучшение ситуации в экономике	Поиск инвесторов
	Восстановление сферы ипотечного кредитования и займов	Сотрудничество с кредитными организациями
	Высокий уровень инфляции и рост цен на стройматериалы	Комплексный анализ проекта с учетом рыночных потребностей и рентабельности будущего объекта
	Сложность получения кредитов для предприятий малого и среднего бизнеса	Привлечение покупателей на низкой стадии готовности объекта различными стимулами
Рыночный	Дефицит предложения на первичном рынке	Переориентация на наиболее востребованные сегменты рынка с необходимой квартирографией (сегментирование) и эффективное позиционирование проекта
	Увеличение спроса на жилье	
	Стабилизация и увеличение цен	
	Изменение потребительских предпочтений - к меньшим площадям квартир	
	Рост спроса в сегменте эконом-класса	
	Присутствие недоверия к девелоперам	Формирование имиджа надежного девелопера, в т.ч. используя репутацию партнеров по проекту (банки, администрация, риэлторы)
Административный	Отсутствие участков под комплексную застройку, открытые торги не проводятся либо невыгодны под комплексное освоение	Поиск участков под застройку у собственников, участие в открытых торгах
	Финансирование жилищных программ разного уровня (военная ипотека, субсидии для льготных категорий граждан)	Сотрудничество с администрацией, участие в жилищных программах, а также льготных условиях кредитования
	Закрытость информации на рынке	Регулярный мониторинг рыночной среды и общих трендов рынка

Таким образом, можно говорить о том, что новая маркетинговая ориентация требует широкого использования комплекса маркетинга всеми субъектами рынка на разных стадиях реализации национального проекта, использования современных методов сбора и анализа данных. При этом во главу угла становится потребитель с его потребностями, образом жизни, личностными характеристиками и другими факторами, определяющими его поведение.

Выводы. Рассматривая возможности реализации национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России», а также применения маркетинга в рамках реализации данной программы всеми участниками рынка, можно подвести итог.

1. Реализация проекта возможна лишь при тесном сотрудничестве всех участников рынка и поиске компромисса в решении жилищной проблемы.
2. Маркетинговая ориентация должна стать ключевым звеном между административным ресурсом, возможностями девелоперов и потребностями рынка.
3. Необходимо внедрение открытых информационных систем в рамках сотрудничества между органами власти и строительными компаниями в целях контроля над выполнением обязательств, а также быстрого реагирования на открывающиеся возможности рынка.

4. Совершенствование правовой базы, снижение административных барьеров и пресечение коррупционных схем взаимодействия являются наименее затратными направлениями реализации проекта, но в тоже время могут оказать значительное влияние на сферу недвижимости и решение жилищных проблем населения.

Библиографический список

1. Сайт периодического издания «Независимая газета». [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.ng.ru/economics/2011-09-20/4_realty.html (дата обращения: 17.10.2011).

2. Сайт консалтингового агентства «MACON Realty Group». [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.macon-realty.ru/analitics/review/1118/ (дата обращения 18.11.2011)

3. Асаул А.Н. Маркетинг-менеджмент в строительстве / А.Н. Асаул, В.П. Грахов. – СПб.: Гуманистика, 2007. – 238 с.

4. Сайт оценочной компании «Лендлорд Эксперт». [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.landlordexpert.ru/monitoring.php?last&report=147 (дата обращения: 18.11.2011).

Материал поступил в редакцию 20.12.2011.

References

1. Sajt periodicheskogo izdaniya «Nezavisimaya gazeta». [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.ng.ru/economics/2011-09-20/4_realty.html (data obrashheniya: 17.10.2011). – In Russian.

2. Sajt konsaltingovogo agentstva «MACON Realty Group». [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.macon-realty.ru/analitics/review/1118/ (data obrashheniya 18.11.2011) – In Russian.

3. Asaul A.N. Marketing-menedzhment v stroitel`stve / A.N. Asaul, V.P. Graxov. – SPb.: Gumanistika, 2007. – 238 s. – In Russian.

4. Sajt ocenochnoj kompanii «Lendlord E`kspert». [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.landlordexpert.ru/monitoring.php?last&report=147 (data obrashheniya: 18.11.2011). – In Russian.

MARKETING CONTRIBUTION IN REALIZATION OF NATIONAL PROJECT OF "AFFORDABLE AND COMFORT HOUSING – TO RUSSIAN CITIZENS"

A.V. ZORKIN
(Rostov State University of Economics)

Some problems and principal directions of the realization of the national project "Affordable and Comfort Housing - to Russian Citizens" are considered. The possibilities and results of the introduction of the marketing concept into the activity of all the participants of this project are analyzed.
Keywords: *real estate market, national project, development project, marketing.*

УДК 377.1

ИНФОРМАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СРЕДА «КАЗАЧЬЕГО» ОБРАЗОВАНИЯ КАК СРЕДСТВО ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ РОССИИ

Е.В. БОРИСОВА, Е.В. РАШИДОВА
(Донской государственный технический университет)

Проанализированы процессы возрождения казачества в России. Рассмотрено функциональное назначение регионального казачьего компонента. Приведены особенности воспитания личности на основе казачьей культуры. Предложена модель всероссийского единого казачьего портала, реализованная в виде социальной сети.
Ключевые слова: *казачество, казачий компонент, социальная сеть, казачий портал.*

Введение. В последние годы тема возрождения казачества стала объектом пристального внимания государства, ученых-историков, общественности. Процесс возрождения казачества начался с создания региональных, общероссийских и всемирных объединений, историко-культурных и военно-патриотических казачьих обществ. Интерес к вопросу о значимости казачества в современном обществе проявляется на всех уровнях государственной власти. Он напрямую связан с проблемами воспитания молодого поколения в духе патриотизма, активной гражданской позиции.

В целях реализации Концепции государственной политики в отношении российского казачества был образован Совет при Президенте Российской Федерации по делам казачества, утвержденный распоряжением Президента Российской Федерации от 12 января 2009 г., для решения вопросов возрождения казачества и объединения казачьих обществ [1].

Создание постоянных комиссий Совета при Президенте Российской Федерации по делам казачества позволяет контролировать организацию государственной и иной службы российского казачества, становление и развитие экономической базы казачьих обществ, участие казачьих обществ в реализации национальных проектов, государственных целевых и ведомственных программ.

«Казачье» образование в Ростовской области. В настоящее время приоритетным направлением государственной политики является развитие системы казачьего кадетского образования в условиях самобытной казачьей культуры, основанной на военно-патриотическом, духовно-нравственном и физическом воспитании молодежи. Образование с казачьим уклоном является перспективным в решении этнического вопроса воспитания высоких духовных, морально-нравственных, служебно-деловых качеств и патриотического духа молодежи в современном обществе.

В частности, в Ростовской области ведется работа по созданию системы казачьих кадетских образовательных учреждений. Подготовка в них осуществляется в контексте особенностей Донской культуры, традиций и обычаев Донского казачества. Этот интерес напрямую связан с проблемой воспитания молодежи, подготовленной интеллектуально, физически, морально и духовно к современной жизни.

В Ростовской области действует долгосрочная целевая программа поддержки казачьих обществ на 2007-2013 гг., утвержденная Областным законом от 18 сентября 2006 г. №537-ЗС, направленная на «формирование целостной образовательной и воспитательной системы из казачьих кадетских образовательных учреждений, а также из образовательных учреждений, использующих в учебно-воспитательном процессе культурно-исторические традиции и региональные особенности Донского края» [2]. Среди основных задач программы в области образования

можно выделить: увеличение числа казачьих образовательных учреждений; укрепление их материально-технической базы; приобщение молодежи к культуре и спорту.

Стоит отметить и проект «Казачьи кадетские корпуса Дона», ставший победителем в области образования на межрегиональной конференции «Развитие Юга России» (Волгоград, 6 мая 2011 г.). В рамках проекта успешно развивается система казачьего образования, включающая в себя 170 учреждений. Среди них казачьи кадетские корпуса, казачьи кадетские профессиональные училища, муниципальные казачьи общеобразовательные школы, казачий детский дом, казачьи центры дополнительного образования, казачьи детские сады. Решается вопрос о строительстве новых казачьих образовательных учреждений с 2015 г. Социальная значимость проекта заключается в том, чтобы обеспечить сирот и детей из неполноценных семей возможностью получения достойного образования на льготных условиях.

«Казачье» образование как региональный компонент НПО. Активно развивается опыт внедрения кадетского компонента в систему начального профессионального образования (НПО). Начиная с 2006 г. казачьими стали профессиональные училища во многих районах области. Актуальность таких учреждений обусловлена приобретением не только нравственных и эстетических качеств во время обучения, но и профессиональной ориентации к государственной службе, на военном и гражданском поприще. Наряду с этим встает вопрос об интеграции образовательных программ НПО и особенностей регионального этнического компонента, связанных с использованием культурно-исторических традиций казачества.

Структура регионального компонента Государственного стандарта НПО включает нормы и требования, определяющие обязательный минимум содержания основных образовательных программ, объем учебной нагрузки по освоению регионального компонента, а также требования к уровню подготовки выпускников. Для учреждений НПО, имеющих статус «казачьи», понятие «региональный компонент» связано с организацией образовательного процесса в соответствии с казачьими традициями, казачьим укладом жизни, а также с внедрением в учебные планы элементов культуры и этнических особенностей казачества. Функциональное назначение регионального казачьего компонента Донского края: объединение обучающихся посредством удовлетворения их общих личностных смыслов – интереса к казачеству через единство образовательного пространства Ростовской области; преемственность региональных этнических программ на разных ступенях образования; воспитание обучающихся в духе патриотизма, лучших казачьих традиций; казачий компонент – как мотивационная основа процесса обучения.

Казачий компонент в образовательных учреждениях Ростовской области призван:

– способствовать формированию личности выпускника как достойного представителя России, казачьего сообщества, носителя и созидателя социальных и культурных ценностей и традиций Донского края, активного участника социально-экономического, общественно-политического и культурного развития в целом, выступающего с активной жизненной позицией, основанной на патриотизме, толерантности, традиционных семейных и трудовых ценностях, высоком авторитете воинской службы;

– гарантировать право на получение обучающимися и воспитанниками нормативных знаний о природе, истории, экономике и культуре Ростовской области; усилить федеральный компонент государственного стандарта образования за счет обогащения его содержания региональной составляющей;

– повысить статус «казачьего» образования как фактора сохранения и развития самобытности Донского края, возрождения и развития казачества;

– обеспечить условия для координации всех участников образовательного процесса в реализации целей по возрождению казачества, указанных в Областной целевой программе поддержки казачьих обществ.

Содержание регионального казачьего компонента ориентируется на реализацию задач преподавания в поликультурном контексте, на создание условий для осмысления воспитанниками событий и явлений региональных, российских и глобальных тенденций, на осознание учащимися общности судеб народов, населяющих Ростовскую область и юг России.

Содержательная сторона регионального казачьего компонента такова, что позволяет говорить о его междисциплинарном характере. На его основе могут быть разработаны образовательные программы, способные наполнить образовательный процесс широким спектром гуманитарных, художественно-эстетических, естественнонаучных, профильных направлений. Реализация регионального казачьего компонента в учреждениях НПО предусматривает приобретение обучающимися следующих компетенций:

– профессиональной – приобретение необходимых профессиональных знаний и умений, закладывающих основу для успешной трудовой деятельности, обеспечение возможности для самореализации, самоутверждения и социализации;

– культурологической –овладение знаниями национальных культур народов Южного федерального округа, в том числе донского казачества, готовность к активной общественной жизни в родном крае.

Среди множества задач по возрождению казачества одной из главных является воспитание личности самого казака. В идеале личность казака представляет собой образ высокообразованного, патриотически воспитанного человека, носителя высоких духовных и деловых качеств, традиционно предназначенного служению своему Отечеству на военном и гражданском поприще. В связи с этим основу содержания воспитания в казачьем кадетском образовательном учреждении должны составлять следующие приоритетные духовно-нравственные принципы: патриотизм, гражданственность, толерантность, духовность, гуманизм и нравственность.

Ориентация на патриотические ценности предполагает воспитание у подрастающего поколения преданности своему Отечеству, гордости за свою страну, ответственности за ее судьбу. Формирование гражданственности предусматривает осознание казаком себя как части общества, от которого в полной мере зависит дальнейшее развитие и процветание этого общества. Поэтому важно развивать у молодежи интерес к жизни страны, ее проблемам и успехам, создать условия для проявления активной гражданской позиции.

Воспитание толерантности является залогом благоприятного развития многонационального общества, готового к достижению качественно новых результатов совместно и в интересах каждого в отдельности. Толерантность есть фактор единения, сводящий к минимуму межнациональные и межрелигиозные разногласия.

Признание в качестве приоритета воспитательной деятельности гуманизма и нравственности предполагает формирование у молодых людей гуманистических взглядов, чувства справедливости, собственного достоинства, нравственной чистоты, взаимовыручки.

Особое место в воспитании кадет занимает духовное и физическое развитие. Обучение направлено на укрепление и развитие нравственных норм поведения, основанных на православных ценностях и казачьих традициях, на внутренней установке личности жить по вере, закону и совести. Невозможно развивать патриотические чувства, не развивая казака духовно. Казачий патриотизм заключается в истинной любви к своему Отечеству, готовности жертвовать своим временем, силами и даже отдать жизнь за родину, за веру, друзей и свою семью. Казачья культура основана на православной вере, но вместе с тем и на гуманном отношении к представителям других вероисповеданий. Духовное воспитание кадет дает четкое представление о понятиях добра и зла, правды, достоинства, долга, чести, совести; правильное понимание значения православных идеалов в жизни человека. Главная задача духовного развития состоит в том, чтобы

воспитать у кадет глубокую искреннюю веру, которая станет основой их внутреннего мировоззрения и жизни в обществе [3].

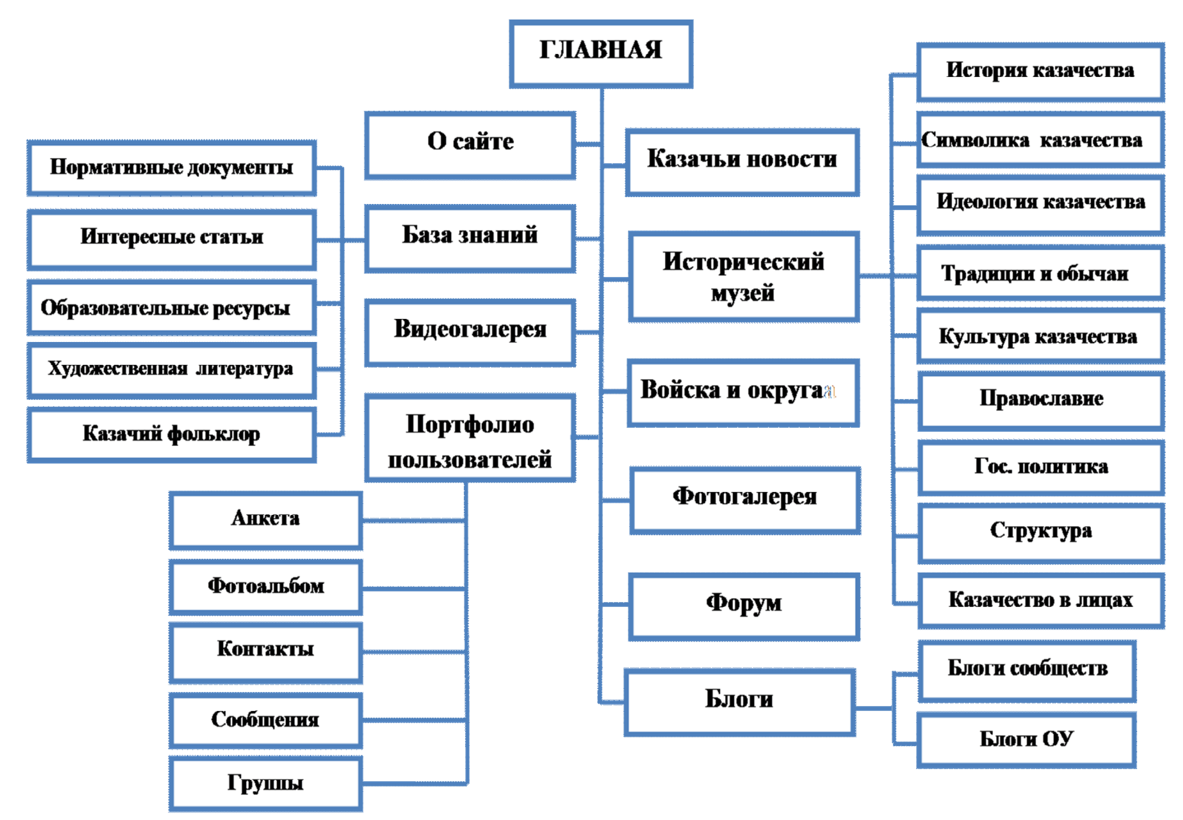
Физическое воспитание предполагает формирование у кадет ценностного отношения к собственному здоровью, осознание необходимости вести здоровый образ жизни, организацию деятельности по сохранению и укреплению нравственного, психического здоровья и физического совершенствования.

Проектирование информационно-педагогической среды «казачьего» образования. Направленность и содержание воспитания, а также социализация обучающихся в кадетских казачьих образовательных учреждениях осуществляется не только в рамках общих задач возрождения казачества, но и связана с вопросами модернизации современной России, информатизации образования, существования человека в информационном обществе. В связи с этим современное «казачье» образование должно уделять особое внимание развитию информационной культуры обучающихся. Роль этого аспекта нельзя недооценивать, так как в настоящее время совокупность информационных потоков вокруг каждого человека настолько велика и разнообразна, что требует от него определенных знаний об информационной среде и умений ориентироваться в информационном обществе, иначе невозможна адаптация к условиям современной жизни [4].

Развитие информационных технологий связано с появлением новых форм коммуникаций, способов информационного обмена в современном обществе. Здесь особенно важна роль глобальных сетей, интернета как средства организации межличностных и межгрупповых сообществ. Наиболее популярными и актуальными инструментами информационно-образовательной коммуникации становятся социальные сети, представляющие собой интерактивный многопользовательский интернет-канал, содержание которого наполняется самими участниками сети. Социальный портал представляет собой автоматизированную среду, позволяющую группам пользователей, объединенных общим интересом, не только общаться и обмениваться информацией, но и использовать возможности сети в образовательных целях или как средство обмена опытом. Поэтому в последнее время стали появляться образовательные и научные социальные сети. Преимуществами использования таких виртуальных сетей являются: общение с людьми, географически удаленными друг от друга; стремление людей к самообучению и повышению своего профессионального уровня; возможность обмена информацией между единомышленниками, специалистами в интересующей области знаний; получение коллективного знания [5].

Ссылки в интернете: kazak-history.ru, www.kazakdona.ru, orenkazak.ru, www.kazaki-edinstvo.ru, elan-kazak.ru, kazaki-ew.narod.ru, www.kazakural.ru и некоторые другие демонстрируют интерес к теме казачества и наводят на мысль о создании единого российского портала казачества, подчиненного не только интересам многочисленных пользователей, но и отвечающего государственной политике в сфере казачества. Таким образом, эффективным средством реализации регионального казачьего компонента будет создание социальной сети, которая объединяет сообщество людей, заинтересованных в возрождении казачества, и формирует единую информационно-педагогическую среду «казачьего» образования. Участниками такой сети могут быть обучающиеся и преподаватели образовательных учреждений, члены казачьих обществ, административные учреждения по делам казачества и все, кто интересуется данной тематикой. Практическая реализация заключается в создании информационной системы, структура которой полностью отражает интересы объединения пользователей. Успех социальной сети зависит от многих факторов, среди которых: платформа разработки, надежность и доступность серверов, удобство использования, дизайн и эргономичность, рубрикатор [6].

Проектирование информационно-педагогической среды предполагает построение модели, структура которой содержит следующие основные разделы (см. рисунок).



Модель портала «Всероссийское казачье образование»

Исторический музей казачества. Тематический раздел сайта, посвященный историческому и культурному наследию казачества. Содержит информацию об истории и идеологии казачества России, традициях и обычаях, вере и культурной жизни, казачьем управлении и государственной политике в отношении казачества.

База знаний. Предполагается, что этот раздел будет использоваться для публикации статей, нормативных документов, электронных образовательных ресурсов и методических материалов, художественной литературы или казачьего фольклора.

Войска и округа. В данном разделе размещена информация об органах управления, организационной структуре казачьих войск России, их особенностях и характеристиках.

О сайте. Раздел содержит общую информацию о назначении, структуре и возможностях данного сайта.

Казачьи новости. Новостная лента предоставляет пользователям информацию о новых интересных событиях в казачьей среде.

Фотогалерея и Видеогалерея. Размещение фотографий в тематические альбомы и видеоролики позволяет легко находить самые оригинальные и неординарные тематические кадры.

Портфолио пользователей. Организация социальной сети предполагает создание специального канала сетевого общения, в котором каждый участник имеет личный кабинет (портфолио или профайл). Личный профайл отображает информацию о пользователе и является мощным средством коммуникации. Основные функции портфолио: создание и редактирование личного профайла, возможность размещения материалов на сайте; формирование фотогалереи пользователя; создание или участие в группах по интересам; организация и управление списком контактов; возможность быстрого обмена сообщениями в онлайн режиме и др.

Блоги. Предполагается, что участниками социальной сети могут быть как отдельные пользователи, так и казачьи организации или образовательные учреждения. Для этой группы пользо-

вателей предусматривается возможность размещения общей информации об организации или учреждении, ссылок на сайт, контактная информация.

Форум. Незаменимое средство для обмена мнениями по различным вопросам участниками социальной сети.

Заключение. Внедрение информационно-педагогической среды «казачьего» образования в социальную сеть, несомненно, вызовет интерес представителей казачества и позволит создать единое информационное казачье пространство. Идея объединения казачьих округов России должна начинаться не только сверху, но и находить отклик во всех сферах казачьей действительности. Начиная с малого, с создания единых информационно-образовательных порталов в казачьем формате, можно постепенно добиться всеобщего единения. Широкая популярность глобальных сетей, особенно среди молодого поколения, позволит привлечь внимание к проблемам современного казачества. Воспитанная в духе патриотизма единая казачья молодежь уже на другой, взрослой стадии, станет активным участником общественной, экономической, политической и культурной жизни страны, будет строить будущее России.

Наша задача не простое возрождение казачества, но и развитие казачьих округов в соответствии с современными тенденциями и потребностями общества. В эпоху, когда своевременная информативность решает множество проблем, казачьи сообщества как оплот государства, должны развиваться в духе времени, в противном случае, трудно надеяться на успех. Поэтому реализация данной модели социальной сети позволит сформировать единое всероссийское казачье пространство, характеризующееся высокой степенью информационно-коммуникационного и культурного обмена между людьми, разделенными территориально, но объединенными общими интересами и взглядами на проблемы возрождения казачества в условиях современной жизни.

Библиографический список

1. Концепция государственной политики Российской Федерации в отношении российского казачества. – М., 2008.

2. Областная долгосрочная целевая программа поддержки казачьих обществ на 2007-2013 гг. – Ростов н/Д, 2006.

3. Примерная программа духовно-нравственного развития, воспитания и социализации обучающихся в казачьих кадетских корпусах. – Ростов н/Д, 2011.

4. Формирование информационной культуры личности: теоретическое обоснование и моделирование содержания учебной дисциплины / Н.И. Гендина [и др.]. – М.: Межрегион. центр библ. сотрудничества, 2006. – С.5-10.

5. Чернов И.В. Социальные сети как инструмент обучения и коммуникации студентов / И.В. Чернов // Социология образования. – 2010. – №7. – С.71-75.

6. Губанов Д.А. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства / Д.А. Губанов, Д.А. Новиков, А.Г. Чхартишвили. – М.: Изд-во физ.-мат. лит., 2010. – 228 с.

Материал поступил в редакцию 01.09.2011.

References

1. Koncepciya gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v otnoshenii rossijskogo kazachestva. – M., 2008. – In Russian.

2. Oblastnaya dolgosrochnaya celevaya programma podderzhki kazach`ix obshhestv na 2007-2013 gg. – Rostov n/D, 2006. – In Russian.

3. Primernaya programma duxovno-nravstvennogo razvitiya, vospitaniya i socializacii obuchayushhixsya v kazach`ix kadetskix korpusax. – Rostov n/D, 2011. – In Russian.

4. Formirovanie informacionnoj kul`tury` lichnosti: teoreticheskoe obosnovanie i modelirovanie soderzhaniya uchebnoj discipliny` / N.I. Gendina [i dr.]. – M.: Mezhregion. centr bibl. sotrudnichestva, 2006. – S.5-10. – In Russian.

5. Chernov I.V. Social`ny`e seti kak instrument obucheniya i kommunikacii studentov / I.V. Chernov // Sociologiya obrazovaniya. – 2010. – #7. – S.71-75. – In Russian.

6. Gubanov D.A. Social`ny`e seti: modeli informacionnogo vliyaniya, upravleniya i protivoborstva / D.A. Gubanov, D.A. Novikov, A.G. Chxartishvili. – M.: Izd-vo fiz.-mat. lit., 2010. – 228 s. – In Russian.

INFORMATION PEDAGOGIC ENVIRONMENT OF 'COSSACK' EDUCATION AS UPBRINGING RESOURCE FOR RUSSIAN YOUTH

E.V. BORISOVA, E.V. RASHIDOVA
(Don State Technical University)

The Cossack revival processes in Russia are analyzed. The functional purpose of the regional Cossack component is examined. The character education peculiarities on the ground of the Cossack culture are presented. The model of the All-Russian Cossack portal implemented as the social networking service is offered.
Keywords: *Cossacks, Cossack component, social networking service, Cossack portal.*

УДК 657.01

МЕТОДИКА ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА

Л.Н. КУЗНЕЦОВА
(Ростовский государственный экономический университет)

Рассмотрены вопросы определения текущего состояния бухгалтерского учета с целью его совершенствования. Предлагается оценивать состояние учетной системы с применением метода экспертных оценок на основе балльной шкалы по установленным параметрам.
Ключевые слова: *бенчмаркинг, бухгалтерский учет, экспертные оценки.*

Введение. В условиях сокращения государственного регулирования бухгалтерского учета возрастает роль его саморегулирования, что делает актуальным поиск путей развития творческой инициативы со стороны профессионального сообщества и определения методов самосовершенствования. Одним из распространенных методов улучшения деятельности в различных сферах является бенчмаркинг, который, по мнению Б. Рейдера, является процессом анализа деятельности компании в целях выявления областей, требующих положительных изменений в рамках программ непрерывного совершенствования [1, с.11]. Процесс анализа, как правило, начинается с оценки текущего состояния бухгалтерского учета в организациях и выявления областей, требующих усовершенствований, что является достаточно сложной задачей, так как применение количественных характеристик для оценки бухгалтерского учета ограничено. Большинство параметров в бухгалтерском учете обладают качественными характеристиками, требующими специальных креативных подходов к их оценке.

Метод экспертных оценок является наиболее оптимальным для оценки текущего состояния бухгалтерского учета и определения областей улучшений. Данный метод представляет собой комплекс логических и математико-статистических методов и процедур, направленных на получение от эксперта необходимой информации для подготовки и выбора рациональных решений по определенному кругу вопросов. Экспертные оценки при принятии решений в различных формах принимались во все времена. Многозначность, многомерность и качественное различие показателей являются значительным препятствием для получения обобщенной оценки эффективности учетных процессов в организации. Мнения специалистов (экспертов) позволяют частично или в полной мере компенсировать недостаток информации, полнее использовать индивидуальный и коллективный опыт: закономерность развития бухгалтерского учета состоит в том, что новые знания накапливаются в течение длительного периода времени. В большинстве случаев накопление осуществляется в неявной форме в сознании бухгалтеров-практиков и, в еще большей степени – аудиторов, которые могут стать экспертами, оценивающими состояние системы бухгалтерского учета в организации. Выбор новых подходов к оценке системы бухгалтерского учета с использованием математических методов в сочетании с логическими приемами, обеспечивающими количественный анализ и формализацию процессов, позволяет их ранжировать и выбирать лучшие эталонные системы.

По определению Б.Г. Литвака, экспертные оценки – это суждения высококвалифицированных специалистов-профессионалов, высказанные в виде содержательной, качественной или количественной оценки объекта, предназначенные для использования при принятии решений [2, с.38].

Для определения возможностей применения экспертных оценок в бухгалтерском учете следует рассмотреть такие вопросы, как:

- выбор экспертов и формирование экспертных групп;
- разработка методики экспертного исследования;

– рассмотрение подходов к оцениванию (подходы к упорядочению, ранжированию);

– определение способов согласованности мнения экспертов и повышения достоверности данного метода и др.

Наиболее важными вопросами являются решения о формировании группы экспертов и используемые методы обработки информации. Выбор подходов и методов зависит от конкретных задач и условий выставления экспертных оценок. Специальные работы, посвященные оценке экспертами бухгалтерского учета, не опубликованы. При разработке данного метода за основу следует принимать общие подходы к методу экспертных оценок и дать ответы на два основных вопроса:

– о формировании группы экспертов;

– об использовании методов обработки информации.

При рассмотрении первого вопроса констатируем, что целенаправленно подготовленных для такой деятельности специалистов нет.

Проведение экспертной оценки нескольких организаций трудоемкий процесс, поэтому целесообразно привлечение группы экспертов; организованное взаимодействие между специалистами позволит компенсировать смещение оценок отдельных членов группы и увеличит суммарный объем информации. По мнению ряда авторов, «интервал оценок, полученных от группы экспертов, включает в себя «истинную» оценку» [3, с.83]. Преимущество групповой работы экспертов проявляется, в частности, и в том, что сочетание индивидуумов позволяет повысить надежность решения задач [3, с.85].

Группы экспертов могут иметь как равный, так и разный ранг. Итоговый показатель может быть совместно выставленной оценкой, суммой индивидуальных оценок, а может являться средней величиной: средней арифметической или средней арифметической произведения оценки на ранг специалиста эксперта (табл.1).

Таблица 1

Возможные варианты экспертных оценок

Оценка	Интерпретация оценки
Оценка выставляется единая на основе обмена мнениями	$0 < a \le n$
Сумма индивидуальных балльных оценок	$b_{ij} = \sum_{k=1}^{N} a_{ij}^{k}$
Среднее арифметическое индивидуальных балльных оценок	$b_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{N} a_{ij}^{k}}{N}$
Медианное значение индивидуальных балльных оценок	$b_{ij} = Me\left(a_{ij}^{1},\dots,a_{ij}^{N}\right)$
Среднее арифметическое произведения индивидуальных балльных оценок на ранг эксперта	$b_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{N} a_{ij}^{k} r^{k}}{N \sum_{k=1}^{N} r^{k}}$

В табл.1 приняты следующие обозначения:

a_{ij}^{k} – балльные оценки по j-му параметру i-го субъекта, выполненные k-м экспертом, $j \geqq 1$, $1 \le i \le n$, $1 \le k \le N$;

b_{ij} – балльная оценка по j-му параметру i-го субъекта, заданным образом обобщающая мнения всех N экспертов;

r^k – ранг k-го эксперта;

Me – медиана, т.е. варианта, которая является серединой упорядоченного вариационного ряда.

При выставлении каждым экспертом самостоятельной оценки единство подходов обеспечивается применением единой методики оценки. Для определения согласованности мнений экспертов предлагается использовать коэффициент конкордации (K_w) [4, с.192-193], его значение находится в пределах

$$0 \le K_w \le 1,$$

где 0 – полное несовпадение, 1 – полное совпадение ранжировок.

Практически его достоверность считается приемлемой, если K_w = 0,7–0,8.

Существуют более сложные методы определения коэффициента конкордации, но их применение для проведения бенчмаркинга затруднено из-за сложности. На основе информации, представленной экспертами, будут приниматься решения различными участниками, что выдвигает требование наглядности и простоты. В итоге необходимо определить эталонный процесс и отрыв каждой организации от организации владельца эталонного процесса.

Прежде чем проводить выбор методов обработки информации, следует принять решение о формализации информации, которая должна быть направлена на удобство сравнения. Правила оценки представляют собой системное решение, в основе которого индивидуальное мнение эксперта. Оценки экспертов (их предпочтения) должны удовлетворять общим условиям (свойствам): анонимности, нейтральности, монотонности, пополнения и участия, непрерывности [5, с. 150].

Анонимность и нейтральность состоят в том, что имена экспертов не имеют значения: при обмене голосами экспертов результат выборов не изменится.

При разделении коллектива экспертов на группы большое значение имеют такие свойства, как пополнение и участие. Пополнение означает, что если две непересекающиеся группы экспертов выбирают одну и ту же альтернативу, то объединение этих двух экспертов подтвердит этот выбор. Участие означает, что воздерживаясь от оценивания, эксперт никак не повлияет на результат.

Непрерывность заключается в том, что если эксперты из одной группы N_1 выбирают альтернативу *а* из A, а другая группа N_2 выбирает b, то существует достаточно большое число дублей группы экспертов N_1, и общая группа экспертов выберет a. Данное утверждение говорит о том, что если группа N_2 представляет собой достаточно малую долю общего числа экспертов N_1, то она не должна иметь возможности влиять на сделанные предпочтения.

Если оценки экспертов обладают рассмотренными свойствами, то результат будет корректным и позволит сделать адекватные выводы о состоянии бухгалтерского учета в организациях и ранжировать их между собой.

В отсутствие специально подготовленных лиц экспертами оценки системы бухгалтерского учета могут стать аудиторы, аудиторские организации. В соответствии с п.3 ст.1 Федерального закона «Об аудиторской деятельности» от 30.12.2008 №307-ФЗ, целью аудита является выражение мнения о достоверности бухгалтерской (финансовой) отчетности. Проведение аудиторской проверки не предполагает оценки со стороны аудиторов системы бухгалтерского учета. Вместе с тем, ст.1 закона [6] предусмотрена возможность оказания аудиторами сопутствующих и прочих услуг.

Правильность квалификации конкретной услуги «экспертная оценка состояния бухгалтерского учета и качества формирования финансовой отчетности» имеет практическое значение, так как основанием предоставления сопутствующих услуг, согласно п.9 ст.21 Федерального закона № 307-ФЗ, является обязательное членство в саморегулируемых организациях аудиторов, а к осуществлению самих услуг предъявляются определенные правила; оказание прочих услуг не требует членства в саморегулируемых организациях аудиторов. Перечень сопутствующих аудиту услуг устанавливается федеральными стандартами аудиторской деятельности, в настоящее время дей-

ствуют Федеральные правила (стандарты) аудиторской деятельности в отношении следующих сопутствующих аудиту услуг:

– выполнение согласованных процедур в отношении финансовой информации;

– компиляция финансовой информации;

– обзорная проверка финансовой (бухгалтерской) отчетности.

Ни к одной из перечисленных сопутствующих услуг «оценка текущего состояния бухгалтерского учета в организациях» не может быть отнесена, ее следует квалифицировать как прочую, исходя из следующих оснований:

– представленный в Федеральном законе № 307-ФЗ перечень прочих услуг не является исчерпывающим;

– такие услуги связаны с аудиторской деятельностью и их оказание не влечет возникновения конфликта интересов и не создает угрозы возникновения такого конфликта.

Отметим, что федеральные правила (стандарты) аудиторской деятельности прямо допускают возможность аудиторами использовать экспертные знания в области бухгалтерского учета [7, с.268]; аналогичная возможность предусмотрена Международными стандартами аудита. Оценка текущего состояния бухгалтерского учета не имеет ограничений на совместимость с обязательной аудиторской проверкой. Как отмечает Е. Гутцайт, между бухгалтерским учетом и аудитом есть «значительная близость в технологическом» плане [8, с.78]. Технологическая близость связана с тем, что «аудитор должен в той или иной мере быть бухгалтером» [8, с.78]. Аналогичной точки зрения придерживается А.Д. Шеремет, считающий, что специалиста-аудитора необходимо использовать для решения близких к его специальности вопросов. В современных условиях аудитор – не просто профессиональный бухгалтер, он – профессиональный бухгалтер с дополнительными требованиями к профессиональным навыкам, профессиональным ценностям и этике, профессиональным возможностям и компетенции, т.е. с дополнительными знаниями, как это подчеркивается в восьмом Стандарте образования Международной федерации бухгалтеров. Такой специалист слишком дорого стоит, чтобы его не привлечь к выполнению сложных консультационных и других услуг, связанных с аудитом [9, с.64].

Таким образом, привлечение аудиторов в качестве экспертов оценки текущего состояния бухгалтерского учета в организациях и выявления областей, требующих усовершенствований, является оправданным, согласуется с нормами российского законодательства и Международных стандартов аудита.

Экспертам предлагается оценить каждый из сегментов бухгалтерского учета, налоговых расчетов и его влияние на искажение финансовой отчетности с точки зрения существенности по следующим сегментам:

– состояние системы внутреннего контроля;

– оформление первичных учетных документов;

– полнота и достоверность ведения налогового учета;

– правильность формирования учетной политики организации, ее соответствие нормам законодательства, полнота раскрытия;

– систематичность и достоверность проведения инвентаризации активов и расчетов;

– правильность и своевременность отражения в бухгалтерском и налоговом учете активов и хозяйственных операций (фактов хозяйственной деятельности);

– оценка состояния налоговых расчетов.

Для проведения экспертной оценки необходимо выбрать шкалу оценок, отражающую степень несоответствия, отклонения в системе бухгалтерского учета. Количество баллов не имеет принципиального значения, главное, чтобы выбранная шкала давала адекватное представление о системе бухгалтерского учета и позволяла ранжировать организации между собой. Пример выбора критериев по четырехбалльной шкале представлен в табл.2.

Таблица 2

Шкала критериев оценки бухгалтерского и налогового учета

Баллы	Нарушения в бухгалтерском учете	Нарушения в налоговых расчетах
0	Нарушения не выявлены, система внутреннего контроля эффективно предотвращает появление нарушений	Нарушения не выявлены либо малозначительны, система учета эффективно предотвращает появление нарушений
1	Выявлены незначительные нарушения, которые носят технический и устранимый характер	Выявлены несущественные нарушения, но имеется риск санкций со стороны налоговых органов, система учета частично не предотвращает появление нарушений
2	Выявленные нарушения не оказывают существенного влияния на достоверность отчетности и налоговых расчетов	Выявлены существенные нарушения, имеется риск санкций со стороны налоговых органов, система учета в значительной степени не предотвращает появление нарушений
3	Выявленные нарушения существенно искажают бухгалтерскую отчетность организации и могут повлечь применение штрафных санкций	Выявлены существенные нарушения, система учета не предотвращает появление нарушений, имеется риск значительных санкций со стороны налоговых органов

В основу данной шкалы заложена характеристика существенности влияния нарушения на искажение бухгалтерской (финансовой) отчетности. В международных стандартах аудита существенность определяется как величина пропуска, неточного или неправильного трактования факта бухгалтерской информации, которая в свете сопутствующих обстоятельств делает вероятным, что суждение, сделанное на основе этой информации, могло бы измениться или на него мог бы повлиять недостоверный факт.

Под уровнем существенности в российском стандарте понимается то предельное значение ошибки бухгалтерской отчетности, начиная с которой квалифицированный пользователь этой отчетности с большой степенью вероятности не сможет делать на ее основе правильные выводы и принимать правильные экономические решения [7, с.14]. Понятие существенности применяется в отношении аудита, но оно обоснованно интегрируется и в методику определения экспертной оценки в качестве метода формализации. В теории аудита и в мировой практике сложились два подхода к определению существенности в аудите: дедуктивный и индуктивный.

При дедуктивном – первоначально определяется существенность в целом, а затем она распределяется на значимые статьи проверяемой отчетности, его представителями являются Н.Т. Лабынцев, В.И. Подольский, Н.Н. Хахонова, Р. Элиот и др.

При индуктивном – первоначально определяется существенность значимых статей или оборотов и на основе суммирования определяется общая существенность, его представителями являются Ю.Ю. Кочинев и некоторые другие.

Значительная часть авторов допускает оба подхода: С.М. Бычкова, М.В. Мельник, Л.Н. Растамханова, В.П. Суйц и др. На основе этих подходов возникло и постоянно увеличивается значительное число методов определения существенности (табл.3).

Таблица 3

Систематизация методов определения существенности, применяемых для экспертной оценки

Метод расчета	Применимость к экспертным оценкам
1	2
1. Осуществляется выбор так называемых «базовых показателей» и установление уровня существенности для каждого из них. Выбор базового показателя зависит от специфики финансово-хозяйственной деятельности. В качестве базовых показателей могут выступать: – валюта баланса; – выручка от продаж; – балансовая прибыль; – капитал и резервы; – общие затраты предприятия. Кроме вышеуказанных могут использоваться промежуточные показатели (внеоборотные активы, запасы, дебиторская и кредиторская задолженности). Таким образом, возможны комбинации базовых и промежуточных отношений	Применим

Окончание табл.3

1	2
2. Выбор наиболее характерных показателей для конкретной организации из базовых на основе установления базовых показателей текущего года или усредненных показателей текущего года и предшествующих лет. Порядок расчета уровня существенности (процентные доли, применяемые к базовым показателям): – балансовая прибыль предприятия – 5%; – валовой объем реализации (без НДС) – 2%; – валюта баланса – 2%; – собственный капитал – 10%; – общие затраты предприятия – 2%	Применим
3. Наименьшее из значений, рассчитанных на основании установленных процентов по базовым показателям (пример расчета базовых показателей дан в строке 1 данной таблицы)	Применим
4. G (уровень существенности) = 1,6 × (наибольшее из значений двух показателей – валюты баланса или валового объема реализации без НДС)$^{2/3}$	Применим

Несмотря на значительное число методов, каких-либо предпочтений в выборе применяемого уровня существенности при проведении экспертных оценок не существует, непременным является только одно правило – все организации должны тестироваться одним и тем же методом; точность тестирования повышается, если его проводят одни и те же эксперты. После определения уровня существенности по каждой организации эксперты переходят непосредственно к оценке учетного процесса. Если обнаруживаются нарушения выбранных организацией или установленных законодательством правил ведения бухгалтерского и налогового учета, формирования налоговых показателей, эксперты оценивают искажения в соответствии с существенностью и в зависимости от принятой шкалы выставляют баллы. Шкала баллов определяется самостоятельно экспертами и закрепляется в принятой методике. По итогам оценки эксперты заполняют оценочный лист (табл.4).

Таблица 4

Оценочный лист состояния бухгалтерского учета и процесса формирования отчетности

Наименование организации	Экспертные оценки по параметрам сравнения				Итоговый рейтинг
	1	2	…	m	
A_1	$a_{11}^1,\ldots,a_{11}^k,\ldots,a_{11}^N$	$a_{12}^1,\ldots,a_{12}^k,\ldots,a_{12}^N$	…	$a_{1m}^1,\ldots,a_{1m}^k,\ldots,a_{1m}^N$	$\sum_{j,k} a_{1j}^k,\ j=\overline{1,m}, k=\overline{1,N}$
A_2	$a_{21}^1,\ldots,a_{21}^k,\ldots,a_{21}^N$	$a_{22}^1,\ldots,a_{22}^k,\ldots,a_{22}^N$	…	$a_{2m}^1,\ldots,a_{2m}^k,\ldots,a_{2m}^N$	$\sum_{j,k} a_{2j}^k,\ j=\overline{1,m}, k=\overline{1,N}$
…	…	…	…	…	…
A_n	$a_{n1}^1,\ldots,a_{n1}^k,\ldots,a_{n1}^N$	$a_{n2}^1,\ldots,a_{n2}^k,\ldots,a_{n2}^N$	…	$a_{nm}^1,\ldots,a_{nm}^k,\ldots,a_{nm}^N$	$\sum_{j,k} a_{nj}^k,\ j=\overline{1,m}, k=\overline{1,N}$

В таблице приняты следующие обозначения:

$A_1, A_2, \ldots, A_n$ – организации-участники экспертного сравнения;

a_{ij}^k – балльные оценки по j-му параметру i-го субъекта, выполненные k-м экспертом, $1 \le j \le m,\ 1 \le i \le n,\ 1 \le k \le N$;

$a_{ij}^1,\ldots,a_{ij}^k,\ldots,a_{ij}^N$ – совокупность оценок i-го субъекта по j-му параметру.

Получив итоговую матрицу экспертных оценок, эксперты суммируют их, что позволяет, опираясь на общую сумму баллов, определить истинное положение состояния бухгалтерского учета и процесса формирования отчетности в каждой организации и определить их место по отношению друг к другу. Высокое количество баллов указывает на наличие потенциальных областей улучшений.

Привлечение аудиторских организаций к экспертной оценке и проведению бенчмаркинга является устоявшейся практикой во многих странах. Значительное место бенчмаркинг занимает в деятельности зарубежных аудиторско-консалтинговых фирм.

Вывод. Главным преимуществом этого метода является возможность использования для принятия оптимальных решений о проведении бенчмаркинга опыта и интуиции компетентного специалиста. Экспертным путем могут устанавливаться области проведения бенчмаркинга. К достоинствам данного метода можно отнести отсутствие необходимости точных данных и дорогостоящих программных средств, а также простоту расчетов.

Однако у данного метода есть и недостатки. К ним можно отнести трудность в привлечении независимых экспертов и затратность, требуются высококвалифицированные специалисты.

Экспертные оценки находят все большее распространение в различных областях, чему способствует развитие их методики.

Библиографический список

1. Рейдер Р. Бенчмаркинг как инструмент определения стратегии и повышения прибыли / Р. Рейдер; пер. с англ. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2007.
2. Литвак Б.Г. Экспертные технологии в управлении: учеб. пособие / Б.Г. Литвак. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Дело, 2004. – 400 с.
3. Бешелев С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Статистика 1980. – 263 с.
4. Ситнов А.А. Операционный аудит: теория и организация: учеб. пособие / А.А. Ситнов. – М.: ФОРУМ, 2011. – 240 с.
5. Оценка интеллектуальной собственности: учеб пособие / Под ред. С.А. Смирнова. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 352 с.
6. Федеральный закон «Об аудиторской деятельности» №307-ФЗ, от 30.12.2008
7. Федеральные правила (стандарты) аудиторской деятельности. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 277 с.
8. Гутцайт Е.М. Аудит: концепция, проблемы, эффективность, стандарты / Е.М. Гутцайт. – М.: ЭЛИТ 2000, ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 400 с.
9. Шеремет А.Д. Аудиторская деятельность и анализ эффективности бизнеса / А.Д. Шеремет // Аудиторские ведомости. – 2007. – №5. – С.64-68.

Материал поступил в редакцию 15.11.2011.

References

1. Rejder R. Benchmarking kak instrument opredeleniya strategii i povy`sheniya priby`li / R. Rejder; per. s angl. – M.: RIA «Standarty` i kachestvo», 2007. – In Russian.
2. Litvak B.G. E`kspertny`e texnologii v upravlenii: ucheb. posobie / B.G. Litvak. – 2-e izd., ispr. i dop. – M.: Delo, 2004. – 400 s. – In Russian.
3. Beshelev S.D. Matematiko-statisticheskie metody` e`kspertny`x ocenok / S.D. Beshelev, F.G. Gurvich. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Statistika 1980. – 263 s. – In Russian.
4. Sitnov A.A. Operacionny`j audit: teoriya i organizaciya: ucheb. posobie / A.A. Sitnov. – M.: FORUM, 2011. – 240 s. – In Russian.
5. Ocenka intellektual`noj sobstvennosti: ucheb posobie / Pod red. S.A. Smirnova. – M.: Finansy` i statistika, 2003. – 352 s. – In Russian.
6. Federal`ny`j zakon «Ob auditorskoj deyatel`nosti» #307-FZ, ot 30.12.2008 – In Russian.
7. Federal`ny`e pravila (standarty`) auditorskoj deyatel`nosti. – Rostov n/D: Feniks, 2007. – 277 s. – In Russian.

8. Gutczajt E.M. Audit: koncepciya, problemy`, e`ffektivnost`, standarty` / E.M. Gutczajt. – M.: E`LIT 2000, YUNITI-DANA, 2002. – 400 s. – In Russian.
9. Sheremet A.D. Auditorskaya deyatel`nost` i analiz e`ffektivnosti biznesa / A.D. Sheremet //Auditorskie vedomosti. – 2007. – #5. – S.64-68. – In Russian.

EXPERT ESTIMATION TECHNIQUE OF ACCOUNTING SYSTEM STATE

L.N. KUZNETSOVA
(Rostov State University of Economics)

Some problems of the current accounting statusing with the aim of its improvement are considered. It is offered to evaluate the accounting state using the expert estimation technique on the ground of the scoring scale to the pre-set values.
Keywords: *benchmarking, accounting, expert estimation.*

УДК 336.711

СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ БАНКА АНГЛИИ В ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЕ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Е.М. ПОДДУБНЫЙ
(Кубанский государственный технический университет)

Рассматривается роль Банка Англии в национальной системе финансовых отношений на современном этапе глобализации. Показана структура, цели и задачи Банка Англии в финансовой системе Великобритании.
Ключевые слова: *Банк Англии; финансовая система; монетарные инструменты; глобальный финансовый кризис; глобализация.*

Введение. Банковская финансовая система Великобритании, как одна из наиболее развитых и устойчивых банковских систем мира, в 2007-2010 гг. оказалась под негативным влиянием мирового финансового кризиса. Для обеспечения устойчивости национальной экономики страны британское правительство поставило перед органами государственного регулирования важную макроэкономическую задачу – обеспечение стабильности отдельных звеньев финансовой системы с целью преодоления последствий глобального финансового кризиса и создания реальных предпосылок для обеспечения экономического роста британской экономики в перспективе. В связи с этим одним из макроэкономических регуляторов финансовой системы, перед которым были поставлены аналогичные цели и задачи, стал Банк Англии.

На современном этапе развития финансовой системы Великобритании перед Банком Англии поставлены две важнейшие задачи:

1. Обеспечение монетарной стабильности
2. Обеспечение финансовой стабильности.

Монетарная стабильность финансовой системы рассматривается Банком Англии как сохранение стабильных цен в экономике и обеспечение доверия к национальной валюте – фунту стерлингов. Обеспечение монетарной стабильности в национальной финансовой системе поручена структурному органу Банка Англии – Комитету по монетарной политике, который обеспечивает аналитическое обеспечение прозрачности и понятности как для финансовых институтов, так и для всего британского общества принимаемых Банком Англии решений в области монетарной политики и борьбы с инфляцией.

Финансовая стабильность понимается Банком Англии, прежде всего, как выявление и ликвидация рисков и других неблагоприятных ситуаций, которые могут негативно отразиться на финансовой системе Великобритании в целом и на ее отдельных сегментах в частности. Банк Англии большое внимание уделяет мониторингу рисков и угроз национальной финансовой системе и системе денежного обращения в стране. Это позволяет ему снизить степень неблагоприятного воздействия глобальных финансовых рисков на национальную финансовую систему и принять превентивные меры защиты ее секторов как от внешних факторов, так и от внутренних, выступая кредитором последней инстанции.

Для достижения вышеуказанных целей Банк Англии работает в тесном сотрудничестве с различными финансовыми институтами и органами государственного регулирования финансовой системы в частности:

– Центральные банки различных государств, в первую очередь, стран-членов Евросоюза, а также международные финансово-кредитные организации – с целью совершенствования международной финансовой политики и укрепления международной финансовой системы.

– Министерство финансов и Казначейство Великобритании на основе подписанного Меморандума о взаимопонимании – с целью обеспечения финансовой стабильности в британской экономике.

Кроме того, Банк Англии играет важную роль при формировании и функционировании международного финансового центра в Великобритании, что позволяет Лондону уже многие десятилетия сохранять ведущие позиции в системе международных финансовых рынков.

Структура и задачи Банка. Возглавляет Банк Англии Управляющий Банка Англии (в 2010 году – Мервин Кинг – Mervin King), в подчинении которого находятся внутренний аудитор и главный советник (в 2010 году – Грехам Николсон – Graham Nicholson).

Следующие уровень управления представлен двумя заместителями Управляющего Банка Англии, которые функционально отвечают за два наиболее важных направления деятельности данной организации: заместитель Управляющего Банка Англии по вопросам монетарной политики Чарли Бин (Charli Bean) и заместитель Управляющего Банка Англии по вопросам финансовом стабильности Пол Таккер (Paul Tucker).

Рассмотрим структурную иерархию Банка по этим двум направлениям более подробно и выясним их роль в принятии Банком Англии вопросов в области монетарной политики и финансовой стабильности.

Заместителю Управляющего Банка Англии по вопросам финансовой стабильности структурно подчиняется исполнительный директор Департамента монетарного анализа и статистики Спенсер Дэйл (Spencer Dale). Данный департамент отвечает за осуществление следующих функций:

- монетарный анализ финансовой системы;
- сбор финансовой статистики;
- обучение сотрудников центральных банков.

Отделение монетарного анализа финансовой системы является структурным подразделением Банка Англии, которое занимается аналитическим обеспечением Банка Англии с целью повышения эффективности его монетарной политики. Сотрудники данного подразделения осуществляют аналитическую работу по широкому спектру деятельности финансовой системы Британии, однако наиболее значимыми направлениями являются:

- международный экономический анализ;
- структурный экономический анализ;
- макроэкономический финансовый анализ;
- анализ монетарной политики и стратегии;
- подготовка финансовых публикаций Банка Англии по вопросам инфляции;
- сбор монетарной и финансовой статистики.

Несмотря на многообразие вышеперечисленных функций подразделений Департамента монетарного анализа и статистики, главная задача данного структурного подразделения заключается в аналитическом обеспечении решений Банка Англии по регулированию и установлению базовой ставки рефинансирования, в подготовке квартальных отчетов по монетарной политике, а также годового отчета по инфляции. Данные публикации готовятся на основе информации, предоставляемой 12 агентствами данного департамента, расположенными на территории всей Англии.

Кроме исполнительного директора Департамента монетарного анализа и статистики заместителю управляющего Банка Англии по вопросам финансовой политики подчиняется Департамент финансовых рынков, который возглавляет исполнительный директор Пол Фишер (Paul Fisher). Главная функция данного департамента заключается в исследовании финансового рынка Британии с целью подготовки управленческих решений Банка Англии по вопросам регулирования в рамках его компетенции.

К числу основных функций Департамента финансовых рынков можно отнести:

– осуществление операций на денежном рынке Великобритании с целью реализации решения Комитета по монетарной политике;

– обеспечение ликвидности банковской системы Великобритании;

– управление счетами Банка Англии;

– управление финансовыми рисками банковской системы;

– управление валютными резервами Банка Англии как агента Министерства финансов страны;

– обеспечение Банка Англии аналитической информацией по финансовым рынкам с целью реализации финансовой и монетарной политики.

С целью реализации данных функций Департамент финансовых рынков осуществляет сбор информации как внутри финансовых рынков Великобритании, так и на глобальных финансовых рынках, координируя свою деятельность с другими структурными подразделениями Банка Англии. Особое место в деятельности данного департамента занимают операции по управлению финансовыми рисками, которые неразрывно связаны с разработкой финансовой стратегии Банка Англии как в краткосрочном, так и в долгосрочном периодах.

Второй стратегический блок подразделений Банка Англии представлен Департаментом финансовой стабильности, который возглавляет заместитель управляющего Банка Англии по вопросам финансовом стабильности Пол Таккер (Paul Tucker). Финансовая стабильность британской экономики в настоящее время является одним из ключевых критериев ее развитости и эффективности, а значит и в структуре приоритетов Банка Англии, как макроэкономического регулятора банковской системы, занимаем ведущее место.

С целью реализации данной функции Банк Англии работает в тесном сотрудничестве с Казначейством и Министерством финансов на основе Меморандума о взаимопонимании, который был пересмотрен и подписан в 2006 году. На основе закона о банках 2009 года, за Банком Англии законодательно закреплена функция обеспечения финансовой стабильности национальной экономики.

Департамент финансовой стабильности осуществляет анализ и выявление существующих и потенциальных рисков, которые могут негативно повлиять на финансовую стабильность британской банковской системы, и на основе проведенного анализа готовит проекты решений Банка Англии. Данные решения призваны защитить национальную банковскую систему от макроэкономических финансовых рисков. Как уже отмечалось ранее, данная работа осуществляется совместно с Казначейством и Министерством финансов Великобритании. Результаты проведенной работы регулярно публикуются Банком Англии в Отчете по финансовой стабильности.

Вторым структурным подразделением Департамента финансовой стабильности является Управление банковских услуг.

В составе Управления банковских услуг выделяют следующие структурные подразделения:

– отдел банковских услуг;

– отдел специальных операций.

Отдел банковских услуг представляет собой крупнейшее структурное подразделение Управления банковских услуг и включает в себя следующие структурные единицы:

– отдел банковского обслуживания;

– отдел эмиссии денежных знаков;

– отдел операций на денежном рынке.

Отдел банковского обслуживания оказывает банковские услуги правительству, финансовым институтам и центральным банкам других государств. Данные услуги включают в себя хранение ценностей, в том числе и золота.

Отдел эмиссии денежных знаков занимается деятельностью по эмиссии банкнот в сотрудничестве с Монетным двором и другими организациями, осуществляющими техническое и организационное сопровождение эмиссии и обращения денежных знаков. Начиная с ноября 2009 года, Управление денежных знаков осуществляет регулирование деятельности Банка Шотландии и Банка Северной Ирландии, которые не наделены правом эмиссии банкнот и монет.

Отдел операций на денежном рынке несет ответственность за регулирование взаиморасчетов в британской банковской системе, которая носит название «Схема управления взаиморасчетами в реальном времени». Работа данного управления очень важна для обеспечения эффективной системы платежей и взаиморасчетов в Великобритании. Кроме этого, данное управление осуществляет операции на денежном рынке Британии с целью регулирования валютного курса фунта стерлингов по отношению к другим мировым валютам.

Кроме двух основных департаментов Банка Англии (Департамента монетарной политики и Департамента финансовой стабильности), которые подчиняются заместителям управляющего Банка Англии, в структуре управления данной организацией можно выделить следующие департаменты, руководители которых подчиняются непосредственно управляющему Банка Англии:

– Департамент финансов;
– Департамент централизованных услуг;
– Департамент кадрового обеспечения;
– Департамент внешних связей и коммуникаций.

Департамент финансов представляет собой структурное подразделение Банка Англии, которое несет ответственность за бюджетирование его деятельности, ведение бухгалтерского учета и аудита, а также управление проектами и рисками. Цели и задачи данного департамента распределены между следующими его отделами:

– финансовый отдел;
– проектный отдел;
– отдел управления собственностью;
– отдел управления рисками.

Департамент централизованных услуг представляет собой структурное подразделение Банка Англии, которое реализует инфраструктурные функции данной организации, а также осуществляет техническое обеспечение его деятельности. В составе Департамента централизованных услуг функционируют следующие отделы:

– отдел информационных технологий;
– отдел бизнес-планирования;
– отдел безопасности.

Департаменты кадрового обеспечения и внешних связей и коммуникаций выполняют узкоспециализированные функции в составе организационной структуры управления Банка Англии, что позволяет формировать кадровый состав сотрудников Банка и его взаимодействие с внешними пользователями информации на основе соблюдения стандартов Евросоюза в области управления персоналом и открытости публичной финансовой информации.

Следует отметить, что от координации деятельности всех структурных подразделений Банка Англии зависит достижение его стратегических и тактических целей как в течение очередного финансового года, так и в долгосрочной перспективе.

Рассмотрим стратегически приоритеты Банка Англии в 2010-2011 финансовом году:

1. Сохранение инфляции в британской экономике на уровне 2% в год и формирование монетарной политики, позволяющей сдерживать инфляцию в будущем на низком уровне:

– сохранение ценовой стабильности в экономике как главного приоритета монетарной политики государства;

– управление денежной массой, находящейся в обращении, с целью изъятия ее избыточной величины;

– ведение разъяснительной работы с финансовыми институтами и населением по поводу решений, принимаемых Комитетом по монетарной политике.

2. Обеспечение необходимой степени ликвидности институтов британской банковской системы на основе использования монетарной политики, инструментов и механизмов регулирования, доступных Банку Англии:

– разработка и внедрение новых инструментов денежно-кредитного регулирования экономики, что особенно актуально, когда ставка рефинансирования близка к нулевой отметке (по состоянию на 01.03.2011 года она составляет 0,5%);

– разработка и внедрение доступных инструментов финансового регулирования ликвидности финансовых институтов, особенно в условиях возможного повторения глобального финансового кризиса;

– совершенствование перечня финансовых операций, осуществляемых финансовыми институтами, с целью расширения перечня форм обеспечения и залога, что позволит снизить операционные и финансовые риски внутри британкой финансовой системы.

3. Уменьшение роли Банка Англии в обеспечении стабильности финансовой системы Великобритании и разработка механизмов ее саморегулирования:

– стимулирование обсуждения будущей структуры национальной и мировой финансовой системы на общегосударственном и международном уровнях;

– активизация работы по формированию новой системы обеспечения ликвидности британской банковской системы;

– содействие упрощению системы государственного регулирования банковской системы;

– разработка новых форм и методов финансовой поддержки проблемных банков и превентивная работа по недопущению кризисных ситуаций у национальных финансовых институтов;

– формирование более устойчивой инфраструктуры финансовой системы, в том числе и за счет системы расчетов Банка Англии.

4. Увеличение возможностей Банка Англии по использованию внешних источников финансовой информации с целью предотвращения негативного влияния внешних макроэкономических факторов на национальную банковскую систему:

– изменение акцентов внимания Банка Англии с механизмов обеспечения максимальной надежности банковской систем к формированию новой стратегии финансовой стабильности;

– изменение состава и структуры финансовой информации, собираемой агентствами Банка Англии, в сторону увеличения ее достоверности и репрезентативности;

– расширение сотрудничества Банка Англии с банковскими институтами Британии с целью сбора дополнительной, сверхнормативной аналитической информации.

5. Усиление влияния на состав и структуру международной монетарной системы и финансовой инфраструктуры:

– формулирование конкретных целей и задач по реформированию международной монетарной системы и роли Международного валютного фонда и других международных финансово-кредитных организаций;

– увеличение роли Банка Англии в перестройке международных финансовых стандартов, структуры и институтов в условиях посткризисного развития мировой экономики.

6. Усиление общественного внимания к роли Банка Англии в обеспечении финансовой стабильности экономики через стратегию коммуникаций:

– акцентирование внимания общественности к приоритетным целям и задачам Банка Англии по обеспечению финансовой стабильности;

– обеспечение взаимодействия исполнительной дирекции Банка Англии со средствами массовой информации по разъяснению приоритетов Банка;

– продолжение работы по совершенствованию интернет-сайта Банка Англии с точки зрения информирования общества о целях, задачах и результатах работы.

7. Создание эффективной эмиссионной системы, а также системы банковских расчетов и платежей:

– обеспечение интеграции стратегий британских банков по привлечению клиентов со стратегией Банка Англии по обеспечению финансовой и монетарной стабильности;

– усиление воздействия новых стандартов обеспечения ликвидности британских банков на систему платежей и расчетов;

– усиление взаимодействия Банка Англии с финансовыми институтами, оперирующими большим объемом денежных средств с целью регулирования денежной массы в обращении;

8. Расширение возможностей Банка Англии по более эффективному использованию своего персонала:

– создание реальных и эффективных условий реализации потенциала каждого сотрудника Банка Англии;

– внедрение новой программы обучения и профессиональной переподготовки персонала;

– создание эффективной рабочей обстановки, которая позволит персоналу сконцентрировать внимание на выполнении стратегических функций и задач;

– формирование объединенных рабочих групп специалистов разных областей с целью выполнения многоцелевых задач.

Заключение. Обобщая вышеперечисленные стратегические приоритеты Банка Англии, следует отметить, что в организационно-управленческом и финансовом плане данная организация в целом справляется с возложенными на нее целями и задачами, что наглядно подтверждается сохраняющимися низкими темпами инфляции и отсутствием значимых финансовых проблем у финансовых институтов, находящихся под их регулятивным воздействием. Однако видимая финансовая стабильность британской экономики не должна отодвигать на второй план необходимость обеспечения докризисных темпов экономического роста, что поставит перед британским правительством и органами финансового регулирования и контроля задачу поиска разумного компромисса между монетарными методами борьбы с инфляцией и необходимостью активизации инвестиционных процессов как на финансовых рынках, так и в реальном секторе британской экономики.

Материал поступил в редакцию 03.05.2011.

MODERN STRUCTURE, GOALS AND OBJECTIVES OF BANK OF ENGLAND IN THE UK FINANCIAL SYSTEM

E.M. PODDUBNY
(Kuban State Technical University)

The role of the Bank of England in the national system of the financial relations at the present stage of globalization is considered. The structure, aims and objectives of the Bank of England in the UK financial system are shown.
Keywords: *Bank of England, financial system, monetary instruments, global financial crisis, globalization.*

УДК 33.332.1.330.15

«НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» В МЕХАНИЗМЕ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИОПРИРОДОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ СИСТЕМАМИ

М.А. ПОНОМАРЕВА
(Ростовский государственный экономический университет),
Н.А. ПРОДАНОВА
(Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова)

Сформированы предложения по адаптации зарубежного опыта регулирования негативного воздействия на окружающую среду в российских условиях с учетом региональной специфики, включающие создание региональных центров по «наилучшим доступным технологиям», определение их функций и схемы взаимодействия с федеральными структурами.
Ключевые слова: *социоприродохозяйственные системы, негативное воздействие, окружающая среда, комплексные экологические разрешения, доступные технологии.*

Введение. Управление региональными социоприродохозяйственными системами направлено на разрешение противоречий между различными заинтересованными группами людей (представителей органов власти, населения, бизнеса) по поводу различных вариантов использования ограниченных ресурсов (факторов производства) региона. При этом на современном этапе развития общества область разрешения данных противоречий лежит в сфере организационно-технологического перехода к качественно новому способу воспроизводства, обеспечивающему устойчивые траектории развития социоприродохозяйственной системы. В таком контексте механизм управления ее развитием должен быть направлен на стимулирование снижения негативного воздействия на окружающую среду посредством внедрения экологически чистых и энергоэффективных технологий. В настоящее время группой ученых в рамках реализации Программы сотрудничества ЕС-Россия рассматривается возможность внедрения зарубежной практики снижения негативного воздействия на окружающую среду, в основе которой лежат система выдачи комплексных экологических разрешений (в которых устанавливаются определенные условия деятельности предприятий, в том числе предельно допустимые значения сбросов/выбросов и захоронения твердых бытовых отходов) и использование так называемых «наилучших доступных технологий» [1]. Однако адаптация зарубежного опыта в российских условиях, по мнению авторов данной статьи, возможна только с учетом региональной специфики и должна осуществляться при непосредственном участии регионов в данном процессе, что требует создания соответствующих региональных структур.

Под «наилучшими доступными технологиями» понимаются технологии и организационные мероприятия, которые позволяют свести к минимуму воздействие на окружающую среду в целом и осуществление которых не требует чрезмерных затрат [2].

Основные понятия и сущность системы выдачи комплексных экологических разрешений на основе наилучших доступных технологий: опыт стран Европейского Союза. Использование системы выдачи разрешений для определенных категорий промышленных установок требует, чтобы операторы и органы регулирования применяли комплексный подход при определении потенциального загрязнения и потребления ресурсов, главной задачей внедрения которого является высокий уровень защиты окружающей среды в целом. В центре этого подхода лежит общий принцип, согласно которому операторы обязаны принять надлежащие меры, чтобы предупредить загрязнение, т.е. они должны соблюдать предписанные предельные значения выбросов и улучшать экологические характеристики при помощи наилучших имеющихся технологий.

В Директиве Европейского Союза по комплексному контролю и предотвращению загрязнения наилучшая доступная технология определяется как «самая эффективная и передовая стадия развития производственной деятельности и методов эксплуатации установок, которая свиде-

тельствует о практической пригодности определенных методов (методик, технических приемов) для создания принципиальной основы для обеспечения предельных величин выбросов/ сбросов, предназначенных для предотвращения и, если это нереально, общего снижения выбросов/сбросов и сокращения воздействия на окружающую среду в целом» [3].

Статья 21(11) данной Директивы раскрывает понятие наилучших доступных технологий и расшифровывает данный тезис следующим образом [3]:

- понятие «технология» - включает в себя как саму используемую технологию, так и ее разработку, строительство, введение в эксплуатацию, работу и вывод из эксплуатации;

- технологии являются «доступными», если они разработаны в масштабе, необходимом для реализации в соответствующих промышленных секторах, с экономически приемлемыми условиями, на основе выгод и затрат, наличия или применения их в странах ЕС, срока окупаемости, приемлемого для оператора (предприятия);

- технологии являются «наилучшими» если они наиболее эффективны в достижении высокого общего уровня охраны окружающей среды в целом.

Новый подход к комплексному предупреждению загрязнений окружающей среды применяется к перечню установок, который включает как промышленные установки, так и установки, используемые в сельском хозяйстве. Для многих категорий установок должны быть определены производственные параметры, ниже которых не применяется этот новый комплексный подход, а предусматривается упрощенная процедура выдачи комплексных экологических разрешений. Новая система может рассматриваться в качестве рамочной конструкции для регулятивных процедур, применяемых к определенным установкам в определенных условиях. При этом показатели предельных выбросов/ сбросов, применяемые в действующем законодательстве, не меняются, они также остаются рекомендованными к использованию на практике.

Процесс принятия решения на конкретном объекте хозяйственной деятельности о выборе наилучшей доступной технологии для внедрения строится на следующих принципах: если нормативы качества окружающей среды являются более высокими по сравнению с теми, которые могут быть достигнуты с использованием данной наилучшей доступной технологии, природоохранное разрешение, выдаваемое на право хозяйственной деятельности на ее основе, должно содержать условия по осуществлению дополнительных мероприятий, направленных на обеспечение соответствия нормативам качества окружающей среды.

Опыт, накопленный в государствах-членах ЕС, показывает, что наиболее сложными задачами, связанными с введением системы выдачи комплексных природоохранных разрешений и требующими больших трудовых и временных затрат, являются следующие:

Этап 1:

– создание и функционирование институциональной структуры для разработки российских справочников по наилучшим доступным технологиям, их актуализации и распространения;

– создание и функционирование институциональной структуры для системы выдачи комплексных природоохранных разрешений, включая режим контроля условий выдачи разрешений и принудительное осуществление в судебном порядке;

– проведение исследований и идентификация установок, к которым будет применяться новая система выдачи разрешительной документации;

– создание системы отчетности и базы данных.

Этап 2:

– обоснование технических норм для наилучших доступных технологий и определение показателей предельных выбросов/ сбросов;

– внедрение процедуры выдачи комплексных экологических разрешений, включая проведение консультаций с общественностью, подготовку заявлений на выдачу разрешений и непосредственную их выдачу.

Этап 3: детальное планирование, проектирование, получение разрешений и строительство новых или модернизированных мощностей, которые будут соответствовать новым экологическим стандартам.

Возможности адаптации опыта стран Европейского Союза в Российской Федерации. В настоящее время уже есть инициативные предложения о создании в России на федеральном уровне платформы для информационного обмена в области наилучших доступных технологий, что позволит создать реестр наилучших доступных технологий (далее – реестр НДТ), а также сформировать на их основе «Справочники по наилучшим доступным технологиям» для различных отраслей промышленности. Кроме того, предлагается создание Российского центра по наилучшим доступным технологиям, который может выполнять функции информационного обмена на международном уровне, в том числе с Европейским Бюро в Севилье.

На национальном уровне Российский центр по наилучшим доступным технологиям (далее – Российский центр НДТ) может выполнять следующие функции:

- обеспечение доступности государственного реестра НДТ и отраслевых справочников по НДТ для всех заинтересованных лиц при использовании собственных интернет-ресурсов и отраслевых средств массовой информации;
- информационное обеспечение на основе информации, предоставляемой федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, юридическими лицами (промышленными предприятиями) и гражданами, а также на основе анализа последних достижений науки и техники для отдельных отраслей промышленности;
- согласование сформированного государственного реестра НДТ с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, и представление его Минприроды России и Правительству Российской Федерации на утверждение;
- организация ведения мониторинга наилучших доступных технологий и разработка предложений по внесению изменений в государственный реестр НДТ;
- координация информационного обеспечения в области НДТ (совместно с Минприроды Российской Федерации), включая ведение региональных реестров НДТ, в субъектах Российской Федерации.

При создании информационных систем в области наилучших доступных технологий должны быть предусмотрены все виды деятельности, осуществляемой в сфере информационного обеспечения, для создания унифицированного государственного реестра наилучших доступных технологий с учетом особенностей малых и средних предприятий. Унифицированные машинно-ориентированные базы данных о наилучших доступных технологиях должны содержать информацию об организации – разработчике, дате и степени промышленного внедрения, данные по технологическому описанию и аппаратурному оснащению, технических нормативах, сбросах, выбросах, образовании отходов.

Целесообразна публикация отраслевых справочников по НДТ для различных отраслей промышленности один раз в три года. Для их создания должны формироваться рабочие группы, включающие представителей промышленности, природоохранных организаций и общественности.

Безусловно, что внедрение новой системы выдачи комплексных экологических разрешений (далее – КЭР) на основе НДТ потребует решения ряда экономических и финансовых проблем, при этом учет затрат – основной предмет рассмотрения.

Перечень видов затрат, которые могут быть при внедрении новой схемы выдачи КЭР, выглядит следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Перечень видов затрат, которые будут иметь место при внедрении новой схемы выдачи комплексных экологических разрешений на основе наилучших доступных технологий

Группа затрат	Виды затрат
1. Начальные административные затраты	- реорганизация институтов выдачи разрешительной документации; - установление НДТ и показателей предельных выбросов/ сбросов; - системы и процедуры планирования; - обучение кадров; - разработка технических руководств (методических указаний и рекомендаций)
2. Капитальные затраты	- конструирование и строительство предприятий на основе НДТ, включая аппаратуру и средства для предотвращения и снижения уровня загрязнений окружающей среды; - изменения на действующих предприятиях, заводах, позволяющие внедрить НДТ, установить аппаратуру и средства для предотвращения и снижения уровня загрязнений окружающей среды
3. Текущие эксплуатационные затраты	- эксплуатационные затраты на аппаратуру и средства для предотвращения и снижения уровня загрязнений окружающей среды; - инспекционные проверки установок, на которые были выданы разрешения; - сбор данных для составления отчетности

Имеются три основные категории затрат: на создание административной системы для выдачи новой разрешительной документации; на использование НДТ на новых предприятиях и установках; затраты на внедрение НДТ на существующих предприятиях (в пределах обоснованного согласованного периода времени). Также необходимо принять во внимание затраты, связанные с ведением самого процесса регулирования.

Эти затраты могут быть возмещены с помощью схемы взыскания, реализуемой на основе применения принципа «загрязнитель платит», в соответствии с которой (через платежи в рамках регулятивного режима) правительство возмещает свои затраты за счет хозяйствующих субъектов, эксплуатирующих производственные установки. При этом возможно покрытие всех расходов, связанных с выдачей КЭР.

Очевидно, что затраты промышленности будут намного больше прямых затрат, направленных на создание законодательной базы. Примерную оценку затрат, связанных с внедрением в России новой системы выдачи КЭР, можно сделать, основываясь на анализе затрат, произошедших в европейских странах. Данные, полученные в 2001 году в результате проведенных анкетных опросов, показали, что в Эстонии общие капитальные затраты, необходимые для 141 заинтересованных видов экономической деятельности, составят примерно 1,4 миллиарда евро (21,4 миллиарда эстонских крон). В Латвии в период проведения анкетных опросов функционировало 59 предприятий, которые были определены как промышленная категория «А». Эти предприятия обязаны выполнять требования IPPC-Директивы. Общие планируемые затраты оценивались приблизительно в 714 миллионов евро, включая энергетические установки, требующие значительную долю общих капитальных затрат. В Польше, по различным оценкам, в период с 2000 по 2006 год затраты на выполнение требований IPPC-Директивы потребовали капитальных вложений на сумму примерно 19 452,3 миллионов евро, а сумма общих затрат достигнет 25 960,1 миллионов евро [4]. Следует в связи с этим предположить, что для РФ эта сумма может составлять на порядок-два большую сумму, а период внедрения системы выдачи КЭР на основе НДТ – порядка 10 лет. Целесообразно, таким образом, разбить реализацию стратегии по переходу к системе выдачи КЭР на три периода (по три года).

Региональные аспекты внедрения системы выдачи комплексных экологических разрешений в российских условиях. На наш взгляд, процесс принятия решения о выдаче комплексных экологических разрешений на основе НДТ должен осуществляться на региональном уровне при непосредственном содействии местных органов власти. Как показывает зарубежная практика, контроль условий выдачи КЭР часто (но не всегда) выполняется силами той же организации, которая выдает КЭР. В этом случае представляется целесообразным провести четкое рас-

пределение ролей между подразделениями, которые выдают КЭР, и подразделениями, осуществляющими контроль условий выдачи КЭР. Органы власти, выдающие КЭР, могут вовлекать в процесс более одной организации, что зависит от того, какая система будет применяться в процессе реализации комплексной концепции предотвращения загрязнения [4].

В этой связи в российских условиях, по нашему мнению, необходимо создание специальных структур на региональном уровне (региональных экологических кластеров по НДТ), в рамках которых также должны быть сформированы региональные центры по НДТ, подчиняющиеся и являющиеся региональными подструктурами общефедерального Центра по НДТ - учреждения, отвечающего за координацию развития в этой сфере и распространение официально изданной документации. Это позволит не только внедрить принципы комплексного предотвращения загрязнения, но и совершенствовать весь процесс управления региональными социоприродохозяйственными системами с позиции перехода складывающихся в ее подсистемах противоречий в область разрешимых.

Как было показано в предыдущем разделе, для реализации идей комплексного предотвращения загрязнения предлагается создание Российского центра НДТ. Однако, на наш взгляд, без региональных подструктур работать эффективно данный центр не сможет. В связи с этим нами предлагается следующее распределение функций между федеральным и региональными центрами по НДТ (табл.2).

Таблица 2

Распределение функций между федеральным и региональными центрами по наилучшим доступным технологиям

ФЦ по НДТ	РЦ по НДТ
- отслеживание динамики развития НДТ, осваиваемых в результате научно-технического прогресса; - ведение государственного реестра НДТ; - разработка и публикация отраслевых и горизонтальных национальных справочников по НДТ (1 раз в три-пять лет); - координация информационного обеспечения в области НДТ (совместно с Минприроды России), включая ведение региональных реестров НДТ, в субъектах Российской Федерации; - согласование сформированного государственного реестра НДТ с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти и представление в Минприроды России и в Правительство Российской Федерации на утверждение; - доведение до сведения региональных органов власти и других заинтересованных сторон; - оказание информационного содействия внедрению НДТ; - публикация национальных и региональных реестров НДТ; - осуществление международной деятельности в области информационного обмена о НДТ (в том числе с Европейским Бюро в Севилье)	- отслеживание динамики развития НДТ на уровне региона и предоставление информации в ФЦ; - сбор, обработка и предоставление информации в регионе для ведения государственного реестра НДТ (ведение региональных реестров НДТ); - участие в согласовании государственного реестра НДТ; - доведение до сведения заинтересованных организаций, включая хозяйствующих субъектов, занятых в различных отраслях промышленности региона; - формирование унифицированных машинно-ориентированных баз данных, принятых для формирования государственного реестра НДТ и содержащих информацию об организации-разработчике наилучшей доступной технологии, дате и степени промышленного внедрения, технологическом описании и аппаратурном оснащении, технических нормативах, сбросах, выбросах, образовании отходов; - формирование рабочих групп для разработки и обновления региональных реестров НДТ; - осуществление взаимодействия с Федеральным центром по НДТ

Региональные реестры НДТ могут также формироваться на основе унифицированных машинно-ориентированных баз данных, принятых для формирования государственного реестра НДТ и содержащих информацию об организации-разработчике наилучшей доступной технологии, дате и степени промышленного внедрения, технологическом описании и аппаратурном оснащении, технических нормативах, сбросах, выбросах, образовании отходов.

Процедура непосредственной выдачи КЭР, на наш взгляд, также должна осуществляться на региональном уровне.

Перед выдачей КЭР компетентный орган должен удостовериться, что установка сконструирована и эксплуатируется таким образом, что хозяйствующий субъект выполняет все обязательства (установленные законодательством и нормативами) в области предотвращения загрязнений окружающей среды, минимизации отходов и т.д., используя НДТ, применимые для его установки. Поэтому хозяйствующие субъекты, подающие заявление на выдачу КЭР, должны одновременно представить полную информацию обо всем производственном процессе.

Условия выдачи КЭР должны быть сформулированы таким образом, чтобы в них были объединены требования для различных природных сред (экосистем), даже если в процесс выработки условий выдачи КЭР вовлечены различные органы власти. Это условие легко выполнимо в том случае, если в регионе имеется один исполнительный орган по охране окружающей среды, куда можно обратиться со всеми вопросами, касающимися новой системы выдачи разрешительной документации. В том случае, если в процесс реализации новой системы выдачи КЭР вовлечено более одного органа исполнительной власти, то должны быть установлены четкие руководящие принципы для координации действий всех заинтересованных сторон. Если хозяйствующий субъект обращается с просьбой о временных поблажках, то он должен предоставить подробную информацию о планируемом снижении загрязнений окружающей среды.

В целях упорядочения процесса выдачи КЭР компетентный орган может сформулировать и опубликовать стандартизированные бланки заявлений на выдачу КЭР, а также разработать и издать руководство (методические рекомендации) по процедуре выдачи КЭР; в этом руководстве следует обрисовать в общих чертах информационный пакет, который должен быть приложен к заявлению о выдаче КЭР (в соответствии с новой системой выдачи разрешительной документации).

Выдача КЭР хозяйствующим субъектам, эксплуатирующим действующие установки (в рамках новой системы выдачи разрешительной документации), потребует разработки и реализации обновляемой программы. Вначале составляется график включения действующих установок в программу, возможно, базирующийся на единовременном включении предприятий одной отрасли промышленности.

В новой системе выдачи КЭР инспекционные процедуры носят фундаментальный характер. Регулятивные нормы должны требовать от хозяйствующего субъекта обеспечения свободного доступа представителей компетентного органа для проведения инспекционных проверок, а также осуществления сотрудничества с компетентным органом. При этом желательно, чтобы компетентные органы заранее уведомили хозяйствующего субъекта о потенциальных преимуществах и последствиях подобного сотрудничества.

Имеется важнейшее условие – обеспечение высокого уровня защиты окружающей среды в целом и соблюдение стандартов качества окружающей среды, даже если это потребует дополнительных мер, кроме использования НДТ. На практике это будет означать, что некоторые установки (для которых подается заявление о выдаче КЭР), вероятно, придется переместить на другие территории, где отмечается низкий уровень загрязнения окружающей среды, что, в конечном итоге, позволит достичь соответствия стандартам качества окружающей среды.

Выданные КЭР должны периодически пересматриваться и актуализироваться, чтобы учесть произошедшие изменения в области НДТ, требований к эксплуатационной безопасности, законодательстве либо тогда, когда требуют актуализации показатели, связанные с загрязнением окружающей среды. Компетентный орган должен принять на себя правовое обязательство осуществлять пересмотр и актуализацию выданных КЭР после определенного периода времени; при этом период времени, после которого будет осуществляться актуализация условий выдачи КЭР, должен быть указан в КЭР (для действующих установок) в качестве «согласованного периода».

Также необходимо установить процедуру актуализации условий выдачи КЭР, если предусматриваются существенные изменения режима эксплуатации установки. Компетентный орган должен разработать и издать руководство (методические рекомендации) о том, какие изменения

режима эксплуатации установки рассматриваются в качестве «существенных изменений», что позволит в дальнейшем избежать затяжных судебных разбирательств.

В качестве «существенного изменения» может рассматриваться использование других сырьевых материалов, изменение технологического процесса или метода его управления, или производство других конечных или промежуточных продуктов, любой из которых может привести к такому воздействию на окружающую среду, которое компетентный орган считает существенным. Вероятно, в практических условиях компетентному органу придется проводить оценку влияния предложенных изменений на окружающую среду применительно к конкретной установке.

Компетентный орган должен гарантировать осуществление производственного контроля в соответствии с условиями выдачи КЭР. Условия выдачи КЭР должны включать проведение производственного контроля, который будет осуществляться хозяйствующим субъектом самостоятельно; при этом, в частности, должны быть установлены параметры, подлежащие контролю, используемые аналитические методы, частота контрольных замеров и формат записей. Компетентный орган должен проводить периодические инспекционные проверки, чтобы гарантировать, что условия выдачи КЭР выполняются и производственный контроль проводится в соответствии с предписаниями. Инспекционные проверки должны проводиться без предварительного объявления.

Хозяйствующие субъекты, подающие заявку на выдачу КЭР, должны иметь в своем распоряжении руководство (инструктивный документ) по проведению процедуры, включая руководство (инструктивный документ) по составу информации, сопровождающей подачу заявления на выдачу разрешения и позволяющей определить НДТ для промышленного сектора или конкретной установки (которые предоставляются им компетентным органом).

Хозяйствующие субъекты, подающие заявку на выдачу КЭР, должны действовать в соответствии с установленной компетентным органом процедурой, согласно которой приложения, прилагаемые к заявлению на выдачу КЭР, могут быть проверены: на их применимость для предотвращения загрязнений окружающей среды с помощью НДТ; на исключение возникновения существенных загрязнений; на минимизацию образования отходов или такую их утилизацию и размещение, которые не приведут к загрязнению окружающей среды; на эффективное использование энергии; на проведение превентивных мероприятий в области аварийных и чрезвычайных ситуаций; на проведение мероприятий по возвращению производственного участка в удовлетворительное состояние после вывода установки из эксплуатации.

После проведения экспертизы заявления на выдачу разрешения (включая прилагаемую информацию) компетентный орган власти должен предложить хозяйствующим субъектам, подающим заявку на выдачу КЭР, предельные показатели выбросов/ сбросов в окружающую среду (все экосистемы), возникающих при эксплуатации установки. Предложения также могут быть представлены другими компетентными органами власти, если они вовлечены в процесс выдачи разрешений. Представленные предложения должны быть доступными для общественности в течение определенного периода времени, который позволит им сделать комментарии для компетентного органа. Окончательное решение компетентного органа относительно выдачи разрешения или мотивированного отказа в выдаче разрешения также должно быть доступно для общественности.

Для хозяйствующих субъектов должна быть установлена процедура производственного контроля для того, чтобы гарантировать соответствие условиям выдачи КЭР. В процедуру производственного контроля могут быть вовлечены представители компетентных органов в процессе инспектирования объекта хозяйственной деятельности, взятия контрольных образцов и установления уровня производственного контроля, осуществляемого хозяйствующим субъектом. Компетентный орган должен согласовать уровень и процедуру производственного контроля, который хозяйствующий субъект будет проводить в процессе эксплуатации установки. К результатам производственного контроля должна быть применима процедура экологического аудита.

Хозяйствующий субъект должен регулярно информировать компетентный орган о результатах производственного контроля или любых инцидентах, оказывающих воздействие на окру-

жающую среду. На хозяйствующих субъектов должна быть возложена правовая обязанность обеспечивать информирование компетентных органов о любых изменениях, запланированных в эксплуатационном режиме установки, чтобы компетентный орган власти мог сравнить их с условиями выдачи КЭР.

Компетентный орган власти должен установить режим принудительных взысканий для хозяйствующих субъектов, которые не в состоянии использовать НДТ или которые нарушают установленные для них предельные показатели выбросов/ сбросов, или осуществляют изменения эксплуатационного режима, не информируя об этом компетентный орган. Такой режим должен включать возможность аннулирования выданного КЭР и применения штрафных санкций к хозяйствующим субъектам.

Заключение. Разрешение противоречий, складывающихся в региональных социоприродохозяйственных системах, предполагает на современном этапе организационно-технологический переход к качественно новому способу воспроизводства посредством внедрения экологически чистых и энергоэффективных технологий. Это требует включения в механизм управления развитием региональных социоприродохозяйственных систем системы выдачи комплексных экологических разрешений на основе наилучших доступных технологий, обеспечивающих снижение негативного воздействия на окружающую среду для производственных, промышленных установок. Создание для этого Российского и региональных центров по наилучшим доступным технологиям, координирующих процессы разработки справочников НДТ и процедуры выдачи КЭР, позволит обеспечить внедрение принципов комплексного предотвращения загрязнения окружающей среды и снизить возникающие социально-эколого-экономические противоречия.

Библиографический список

1. Бегак М. Программа сотрудничества ЕС – Россия. Гармонизация Экологических Стандартов II (ГЭС II). Заключительный отчет - Блок 3.ОВОС. / М. Бегак [и др.]; по рук. Д. Хана. Москва, апрель 2008 года. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: www.ippc-russia.org (дата обращения 5.11.2011).

2. Скайнер Л. Правовые и регулятивные инструменты выполнения принципов Директивы о комплексном контроле и предотвращении загрязнения – анализ подхода ЕС. Национальная стратегия гармонизации. Анализ пробелов законодательства / Л. Скайнер [и др.] // Гармонизация экологических стандартов. ЕС-Россия. Программа сотрудничества. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: www.ippc-russia.org (дата обращения 5.11.2011).

3. Директива ЕС по комплексному контролю и предотвращению загрязнения (№96/61/ЕЭК с внесенными поправками Директивой 2003/35/ЕС и 2003/87ЕС). [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: www.ippc-russia.org (дата обращения 5.11.2011).

4. Перелет Р. Институциональная концепция внедрения в РФ новой системы выдачи комплексных экологических разрешений на основе НДТ / Р. Перелет, Т. Боравская, Д. Хан // Программа Сотрудничества ЕС – Россия. Гармонизация экологических стандартов II (ГЭС II). [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: www.ippc-russia.org (дата обращения 5.11.2011).

Материал поступил в редакцию 08.11.2011.

References

1. Begak M. Programma sotrudnichestva ES – Rossiya. Garmonizaciya E`kologicheskix Standartov II (GE`S II). Zaklyuchitel`ny`j otchyot - Blok 3.OVOS. / M. Begak [i dr.]; po ruk. D. Xana. Moskva, aprel` 2008 goda. [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: www.ippc-russia.org (data obrashheniya 5.11.2011). – In Russian.

2. Skajner L. Pravovy`e i regulyativny`e instrumenty` vy`polneniya principov Direktivy` o kompleksnom kontrole i predotvrashhenii zagryazneniya – analiz podxoda ES. Nacional`naya strategiya garmonizacii. Analiz probelov zakonodatel`stva / L. Skajner [i dr.] // Garmonizaciya e`kologicheskix

standartov. ES-Rossiya. Programma sotrudnichestva. [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: www.ippc-russia.org (data obrashheniya 5.11.2011). – In Russian.

3. Direktiva ES po kompleksnomu kontrolyu i predotvrashheniyu zagryazneniya (#96/61/EE`K s vnesyonny`mi popravkami Direktivoj 2003/35/ES i 2003/87EC). [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: www.ippc-russia.org (data obrashheniya 5.11.2011). – In Russian.

4. Perelet R. Institucional`naya koncepciya vnedreniya v RF novoj sistemy` vy`dachi kompleksny`x e`kologicheskix razreshenij na osnove NDT / R. Perelet, T. Boravskaya, D. Xan // Programma Sotrudnichestva ES – Rossiya. Garmonizaciya e`kologicheskix standartov II (GE`S II). [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: www.ippc-russia.org (data obrashheniya 5.11.2011). – In Russian.

«BEST AVAILABLE TECHNOLOGIES» IN MANAGEMENT OF SOCIO-NATURAL MANAGEMENT SYSTEMS

M.A. PONOMAREVA
(Rostov State University of Economics),
N.A. PRODANOVA
(Plekhanov Russian University of Economics)

A set of proposals on the adaptation of foreign experience in management of the environmental impact under the Russian conditions, taking into account the regional specificity, including the creation of the regional centres on the best available technologies, the specification of their functions and interaction patterns with the federal institutions, is offered.

Keywords: *socio-natural management systems, environmental impact, ambiance, integrated environmental permits, available technologies.*

УДК 339

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ

М.А. СУРЖИКОВ
(Ростовский государственный экономический университет)

Рассмотрены вопросы, связанные с моделированием направлений развития внешнеэкономической деятельности, управление которой рассматривается с позиций бизнес-процесса. Предложено в качестве сравнительной характеристики показателей оценки эффективности использовать интегральный эффект – дисконтированный денежный поток. Показатель конкурентоспособности рекомендовано рассматривать на основе интеграции внутренних и внешних оценочных показателей инновационно-конкурентных преимуществ: рентабельности ВЭД, рентабельности активов, уровня инноваций ВЭД.
Ключевые слова: *макроэкономическая модель, внешнеэкономическая деятельность, бизнес-процесс, качество, эффективность, конкурентоспособность, показатель, международная торговля.*

Введение. Исследование интеграционных процессов во внешнеэкономической деятельности (ВЭД) с учетом специфики развития каждого конкретного региона требует определенной систематизации существующих инструментально-методических средств, где управление ВЭД следует рассматривать с позиций бизнес-процессов.

Теоретико-методологической базой разработки макроэкономической модели управления развитием международной торговли служат классические модели, описывающие пространственное функционирование экономических систем, базирующиеся на использовании теории *программно-целевого планирования*. Одной из моделей, наиболее известных в теории и широко применяемых на практике является модифицированная макроэкономическая модель, используемая для изучения региональной экономики, но с учетом большей открытости региона по сравнению с национальной экономикой. Необходимо отметить возможность модификации вышеназванной модели в контексте *управления внешнеэкономической деятельностью региона как бизнес-процессом*.

Обобщающим показателем качества процесса внешнеэкономической деятельности является результативность, которую можно определить, измеряя ее до и после проведения мероприятия или до начала и после окончания некоторого промежутка времени [1].

Регламентация показателей процесса проводится совместно владельцем процесса и его потребителем.

Когда стоит задача оценки показателей материальной продукции (станки, компьютеры, пищевые продукты и др.), определить характеристики процессов сравнительно несложно, так как измеряемые параметры продукции прямо характеризуют процессы изготовления.

Несколько иначе обстоит дело при оценке показателей внешнеэкономической деятельности, поскольку ее процессы состоят не только из оценки материальной продукции, но и из элементов, влияющих на эффективность товародвижения, законодательной основы государств, по территории которых движется товаропоток.

Решение проблем по улучшению качества процессов внешнеэкономической деятельности можно проводить с использованием статистических методов, которые достаточно хорошо известны и отработаны как в теоретическом, так и в практическом плане. Их применение способствует повышению результативности бизнес-процессов ВЭД.

Несколько сложнее оценить эффективность самих процессов. В этой связи целесообразно обратиться к сущностному содержанию термина «эффективность». Экономическая эффективность включает аспекты технико-экономической и социально-экономической эффективности. Она отражает уровень результативности использования факторов производства при реализации постав-

ленной цели и полученные качественные и количественные характеристики. В своей совокупности они определяют меру экономического эффекта.

Понятие эффективность процессов ВЭД мы связываем с характеристикой качественных параметров, определяющих соотношение затрат и результатов функционирования системы. При этом целесообразно выделять экономическую, социальную, экологическую, социально-экономическую эффективности процессов ВЭД.

Эффективность экономического развития процессов ВЭД представляет собой параметр изменения их эволюционной результативности. Традиционно эффективным считается такое развитие системы, при котором соотношение затрат и результатов при ее функционировании близки к поставленной цели. Развитие системы, которое сопровождается повышением ее эффективности за счет увеличения производительности труда, отдачи основных фондов, рационального использования ресурсов, определяют как интенсивный тип экономического роста. Мерой эффективности в этом случае служит снижение коэффициента затрат ресурсов на единицу конечной продукции. Для измерения эффекта применяют такие показатели, как материалоемкость, энергоемкость, фондоемкость, фондоотдача и другие.

Особенность оценки эффективности процессов ВЭД имеет принципиальный характер: она охватывает саму внешнеэкономическую деятельность в системе и результативность протекания процессов ВЭД. При оценке успеха внешнеэкономической деятельности и результативности протекания процессов ВЭД, в первую очередь, учитывается степень достижения цели. По нашему мнению, оценка эффективности процессов ВЭД должна быть включена в русло бизнес-целей, а механизм их совершенствования – открывать новые способы создания функциональной полезности.

Полезность – категория, применяемая для характеристики результатов эффективности решений или деятельности. Этому термину в разных областях знания: в экономике, социологии, психологии, моделировании придается различный смысл.

Применительно к процессам ВЭД термин «полезность» позволяет сопоставить количественные и качественные характеристики между их затратами и усилиями, с одной стороны, и результатами – с другой. Правильное понимание категории «полезность» применительно к процессам ВЭД возможно только в условиях рассмотрения ее с позиции совокупной полезности, созданной всеми участниками ВЭД. Полезность каждого обособленного процесса является лишь частью совокупной полезности. ВЭД как единый комплекс региональной экономики характеризуется кооперацией и интеграцией, которые объединяют субъектов рынка в едином процессе. Совокупная полезность ВЭД региона выступает как результат функционирования единой гиперсистемы. Параметры совокупной полезности заданы в соответствии с глобальной целью развития ВЭД региона.

На оценку процессов ВЭД большое влияние оказывает социальная эффективность. Это предопределяет необходимость учета социальных, экологических факторов, показателей безопасности жизнедеятельности и др. При оценке эффективности процессов ВЭД необходимо учитывать общую эффективность внешнеэкономической деятельности и показатели, характеризующие эту деятельность. Они должны работать на успешную реализацию общей стратегии развития региона.

Сравнительные характеристики показателей оценки эффективности различного уровня могут привести к неоднозначным выводам.

При оценке экономической эффективности процессов ВЭД исследователи сталкиваются с методологическими трудностями, которые характерны и для оценки эффективности других сфер деятельности. Среди них выделим следующие проблемы:

1) разные варианты создания одного и того же объекта дают качественно неодинаковый эффект. Различия проходят по степени влияния на развитие инфраструктуры, транспортных сетей, по воздействию на побочную продукцию и неодинаковым социальным последствиям. Эффект

планируемых затрат, как правило, состоит из ряда разнородных элементов, которые иногда не поддаются формализации. Сложность определения эффективности процессов ВЭД и в том, что не всегда ее можно выразить количественно: одни ее составляющие в отдельности измеримы, но несоизмеримы друг с другом, другие – вообще не поддаются измерению;

2) наличие не только прямых, но и обратных зависимостей между затратами на создание различных видов объектов. Например, первый вариант менее затратный, чем второй вариант создания того же объекта, может привести к повышению затрат на третьем объекте, или переплаты на организацию побочных производств могут превзойти экономию на основном объекте. В силу обратной зависимости между затратами совмещение проектных вариантов, дающих минимумы затрат по каждому объекту в отдельности, не обеспечивает общий минимум всех затрат;

3) денежные затраты не являются достаточно точным отражением затрат овеществленного труда. В частности, это касается затрат, связанных с природопользованием.

Напрашивается вывод: количественные оценки эффективности процессов ВЭД не могут дать абсолютно точной информации для принятия безошибочного управленческого решения. Однако они могут служить первичным материалом для содержательного анализа экономической ситуации в процессе принятия управленческого решения.

Для расчета эффекта можно воспользоваться формулой дисконтированного денежного потока (интегрального эффекта):

$$З_i = \sum_{t=0}^{З_p} \left(P_{ti} - З_{ti} \right) \alpha t, \qquad (1)$$

где $Э_i$ – интегральный эффект; $З_p$ – затраты расчетного года; P_{ti} – денежный результат, полученный при осуществлении инноваций в году t; $З_{ti}$ – затраты (капитальные и текущие за вычетом амортизации на реновацию), связанные с осуществлением инноваций в году t; αt – коэффициент дисконтирования (дисконтный множитель).

Если сравнивается несколько различных альтернативных инновационных проектов, то наилучшим признается тот, который в определенном периоде принесет максимальный интегральный эффект. Чем раньше получен эффект, тем более он ценен. Этим обстоятельством обусловлена необходимость дисконтирования эффектов, получаемых в разные периоды времени. В том случае, когда результаты реализации инноваций невозможно оценить в денежной форме, а при этом сравниваемые варианты дают одинаковые результаты, то сравнение эффектов можно провести на основе использования критерия минимума дисконтированных затрат:

$$З_i = \sum_{t=0}^{З_p} З_{ti} \cdot \alpha t, \qquad (2)$$

где $З_i$ – общие дисконтированные затраты, связанные с осуществлением инноваций; $З_p$ – затраты расчетного года; $З_{ti}$ – затраты (капитальные и текущие за вычетом амортизации на реновацию), связанные с осуществлением инноваций в году t; αt – коэффициент дисконтирования (дисконтный множитель).

Этот метод получил широкое распространение в зарубежной практике сравнения эффектов. Известны модификации данного метода, в частности, метод дисконтированного денежного потока, широко используемые в управлении цепью поставок. Достоинством этого метода является то, что в условиях неопределенности, даже в случае большой ошибки, он позволяет рассчитывать, что затраченные деньги быстро вернутся и их можно использовать более рационально.

Учитывать фактор неопределенности позволяет и другой метод оценки эффективности, базирующийся на вычислении внутренней нормы дохода. Измерение эффективности отдельных хозяйственных решений, например, сравнение различных вариантов развития процессов ВЭД, можно назвать асинхронным измерением. Для оценки же функционирования воспроизводственного контура в целом необходимо применять синхронное соизмерение затрат и результатов. При этом сопоставляется произведенный в рассматриваемый период времени продукт с синхронными

затратами факторов производства. Анализ эффективности процесса воспроизводства, основанный на методологии синхронных затрат, указывает на существование тесной связи между продуктивностью (продуктивность – один из вариантов эффективности) воспроизводственного контура и темпами его экстенсивного роста. При нормативе эффективности вложений (норме дисконта), равном темпу прироста производства, достигается потенциальный оптимум накопления, обеспечивающий при данном темпе прироста производства максимум синхронной производительности труда.

Таким образом, моделирование направлений развития международной торговли рассматривается нами как программно-целевая модель, используемая для исследования структуры, динамики и тенденций развития международной торговли в регионе, анализ которой с помощью всего многообразия методов и приемов процессного подхода способствует повышению инновационно-конкурентного развития региона в целом.

Содержание методики макроэкономического моделирования включает: правильную постановку макроэкономической модели; выявление наиболее существенных взаимосвязей и взаимозависимостей между элементами; математическое описание подсистем и элементов модели (бизнес-процессов ВЭД); анализ результатов моделирования и практическое применение модели. Существующие методологические подходы к осуществлению макроэкономического моделирования синтезированы нами с методологией процессного подхода к развитию международной торговли [2, 3].

Проведенный анализ ВЭД региона показал, что одним из важнейших недостатков, выступающим тормозом инновационного развития международной торговли, является слабое обобщение, формирование и применение методологии создания инновационно-конкурентной экономики региона. Важным аспектом применения данной методологии является расширение сферы применения процессного подхода к ВЭД региона. Исходя из этого контекста, рассмотрим внешнеэкономическую деятельность региона с точки зрения конкурентно-интеграционной организации всей совокупности характеризующих эту деятельность бизнес-процессов. При этом в качестве критерия внешнеэкономической деятельности региона используем показатель, характеризующий уровень ее инновационной конкурентоспособности. На основе этого критерия необходимо осуществлять выбор оптимальной конфигурации бизнес-процессов ВЭД, обеспечивающей целевой уровень развития международной торговли с минимальными затратами.

Для реализации этой целевой установки важную роль играет информационная поддержка ВЭД региона. Система информационной поддержки ВЭД региона должна быть динамической системой обработки информации и ведения актуальной базы данных: о планировании, реализации и мониторинге в оперативном режиме. Фундаментом для создания такой системы информационной поддержки ВЭД региона может стать телекоммуникационная среда, объединяющая всех ее участников.

Функционирование информационной подсистемы в рамках поддержки внешнеэкономической деятельности региона предполагает достижение следующих целей:

– создание единой информационной системы, способной обеспечить точную координацию всех бизнес-процессов;

– предоставление широкого спектра современных телекоммуникационных и информационных услуг всем участникам ВЭД;

– координация деятельности участников ВЭД;

– взаимодействие и сотрудничество с информационными системами и базами данных различных связанных групп (субъектов – участников ВЭД) в целях обеспечения устойчивого управления и развития ВЭД региона;

– осуществление регионального сотрудничества в области электронного обмена данными при реализации бизнес-процессов ВЭД;

– создание системы получения и обработки информационных статистических данных, позволяющих осуществить оптимизацию и контроль активности международной торговли на региональном уровне;

– образование центра по подготовке будущих специалистов в области информатики и информатизации;

– разработка на своей базе современных пакетов программ и систем управления и совершенствование уже существующих.

Таким образом, информационная подсистема ВЭД региона характеризуется наличием развитой информационной инфраструктуры и применяет на своей базе эффективные методы сбора, систематизации и классификации, хранения и обмена информацией со всеми участниками ВЭД, а также передовые современные информационные технологии получения и обработки данных, их анализ и моделирование согласно поставленным целям.

Информационная поддержка ВЭД региона – базис для развития электронной торговой площадки (e-marketplace). При внедрении электронной торговой площадки участники ВЭД через сеть Интернет получают доступ к нормативным документам, регламентирующим ВЭД, и могут осуществлять предварительный расчет результирующих показателей сделок, получать информацию о динамике конъюнктурообразующих факторов.

Работа через электронную торговую площадку позволит повысить скорость и качество информационного обслуживания клиентов, обеспечив универсальный доступ через Интернет, увеличить долю электронного (безбумажного) документооборота между участниками ВЭД. Отпуск информации через «одну точку подключения» дает возможность установить жесткий контроль над ее отпуском и создаст предпосылки для мониторинга результатов ВЭД. Интегрированная система мониторинга ВЭД региона включает информационную и управляющую подсистемы.

Последняя подсистема состоит также из двух частей – расчетной и проверяющей. В расчетной части находятся модели, позволяющие найти оптимальную в динамике схему организации бизнес-процессов ВЭД. В качестве таких моделей могут применяться модели транспортного типа, методы динамического согласования бизнес-процессов ВЭД.

Один из основоположников имитационного моделирования Т. Нейлор определяет процесс имитации как «численный метод проведения на цифровых вычислительных машинах экспериментов с математическими моделями, описывающими поведение сложных систем в течение продолжительных периодов времени» [4].

Наряду с этим можно отметить, что имитационные модели используются для оценки реализации различных стратегий в рамках ограничений, установленных критерием или набором критериев модели. В нашем случае проблема конфигурации модели связана с синтезом инструментария имитационного моделирования и бизнес-процессов ВЭД. Моделирующий алгоритм формулируется следующим образом: рассчитать наилучшую схему организации и выполнения бизнес-процессов ВЭД, чтобы обеспечить повышение конкурентоспособности международной торговли региона. В данной модели принимаются во внимание следующие моменты:

– на первом месте – главная цель;

– на втором уровне четко формулируются основные подцели (направления) условия формирования конкурентоспособной внешнеторговой деятельности. Далее конкретизируются задачи, выступающие как программные мероприятия по каждому из направлений. Декомпозиция главной цели позволяет выделить следующие направления развития ВЭД региона:

– формирование благоприятных экономико-правовых и международных условий развития;

– формирование благоприятных производственных факторов развития региона;

– формирование инновационной инфраструктуры развития ВЭД региона;

– поддержка точек экономического роста и приоритетных отраслей региона.

Такой подход дает возможность получить оптимальную в динамике структуру бизнес-процессов ВЭД с учетом: сокращения затрат на товародвижение; совершенствования системы администрирования; особенностей структуры объекта; варьирования во времени основных параметров объекта; инновационной направленности.

Основу проверяющей части составляет имитационная модель, которая позволяет подробно отображать работу объекта. Если оптимизационная модель рассчитывает схему товародвижения, то имитационная проверяет реализуемость этой схемы. В случае успешной реализации выдается решение, а при неудаче условия задачи корректируются и процесс повторяется. Имитационная модель воспроизводит бизнес-процессы ВЭД максимально близко к реальности, но в ускоренном режиме. Она служит платформой для проверки и уточнения результатов, полученных при решении оптимизационной задачи. В ней задаются те же ритмы, что и в последней.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование современных информационных систем, основанных на интернет-технологиях, используемых в бизнес-процессах ВЭД, позволит повысить эффективность ее деятельности, которая определяется: в возрастании производительности труда; улучшении канальных взаимоотношений между всеми участниками международной торговли; в уменьшении операционных и административных затрат; повышении эффективности ВЭД региона и его инновационно-конкурентной привлекательности в целом.

Повышение производительности достигается за счет быстрой передачи и обработки информации, а точности и достоверности данных – за счет уменьшения количества бумажных документов и возможности ошибок ввода данных. Сокращение затрат достигается за счет уменьшения доли живого труда и материальных затрат, связанных с печатью, почтовыми расходами, процедурами бумажного документооборота; сокращения телефонных, телексных и факсимильных коммуникаций; уменьшения административных и трансакционных затрат.

Моделирующие алгоритмы управления бизнес-процессами ВЭД включают следующие процедуры: определение периода моделирования; прогнозные оценки результатов моделирования; моделирование зависимости затрат на развитие внешнеэкономической деятельности; выбор оптимальных схем партнерских отношений, обеспечивающих повышение инновационно-конкурентной направленности ВЭД региона.

Показатель конкурентоспособности целесообразно рассматривать на основе интеграции внутренних и внешних оценочных показателей инновациионно-конкурентных преимуществ – рентабельности внешнеэкономической деятельности (R_1), рентабельности активов (R_2), уровня инновационности ВЭД (S). Такого рода интегральный показатель можно рассчитать по формуле:

$$K_i = \sqrt{R_1 \cdot R_2 \cdot S}\,. \qquad (3)$$

Определяемый таким способом интегральный показатель является среднегеометрическим частных показателей, поскольку применение среднеарифметических показателей может привести к отрицательным последствиям для повышения параметров конкурентоспособности. При $K = 1$ можно говорить о сильной конкурентной позиции моделируемого объекта. Использование вышеприведенного подхода позволит постоянно оценивать динамику параметров конкурентоспособности и своевременно применять меры для поддержания ее на высоком уровне.

Заключение. Таким образом, моделирование направлений развития внешнеэкономической деятельности следует рассматривать с позиции бизнес-процессов. При этом предполагается в качестве сравнительной характеристики показателя оценки эффективности использовать интегральный эффект в виде дисконтированного денежного потока, в то время как показатель конкурентной способности целесообразно определять на основе интеграции внутренних и внешних оценочных показателей инновационно-конкурентных преимуществ: рентабельности внешнеэкономической деятельности, рентабельности активов, уровня инновации. Это позволит постоянно оценивать динамику параметров конкурентоспособности.

Библиографический список

1. Суржиков М.А. Проблемы формирования процессов внешнеэкономической деятельности: моногр. / М.А. Суржиков. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2009. – 112 с.

2. Гранберг А.Г. Разработка стратегии территориального развития и региональной экономической политики Российской Федерации / А.Г. Гранберг // Экономика Северо-Запада. – 2001. – №3(9).

3. Райзберг Б.А. Программно-целевое планирование и управление: учебник / Б.А. Райзберг, А.Г. Лобко. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 428 с.

4. Нейлор Т. Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем / Т. Нейлор, Дж. Бостон; пер. с англ. – М.: Мир, 1975. – 502 с.

Материал поступил в редакцию 02.11.2011.

References

1. Surzhikov M.A. Problemy` formirovaniya processov vneshnee`konomicheskoj deyatel`nosti: monogr. / M.A. Surzhikov. – Rostov n/D: Izd-vo YuFU, 2009. – 112 s. – In Russian.

2. Granberg A.G. Razrabotka strategii territorial`nogo razvitiya i regional`noj e`konomicheskoj politiki Rossijskoj Federacii / A.G. Granberg // E`konomika Severo-Zapada. – 2001. – #3(9). – In Russian.

3. Rajzberg B.A. Programmno-celevoe planirovanie i upravlenie: uchebnik / B.A. Rajzberg, A.G. Lobko. – M.: INFRA-M, 2002. – 428 s. – In Russian.

4. Nejlor T. Mashinny`e imitacionny`e e`ksperimenty` s modelyami e`konomicheskix sistem / T. Nejlor, Dzh. Boston; per. s angl. – M.: Mir, 1975. – 502 s. – In Russian.

MACROECONOMIC MODELING OF INTERNATIONAL TRADE DEVELOPMENT

M.A. SURZHIKOV
(Rostov State University of Economics)

Some issues of modeling the lines of the foreign economic policy, whose management is examined from the perspective of the business process, are considered. The integrated effect – discount cash flow - is proposed for the comparison of the efficiency assessment indicators. The competitiveness index is recommended to be considered on the ground of the integration of the internal and external estimated figures for the innovative competitive advantages, such as foreign economic policy profitability, return on assets, level of foreign economic policy innovations.
Keywords: *macroeconomic model, foreign economic policy, business process, quality, efficiency, competitiveness, indicator, international trade.*

УДК 332.012.2(082)

ДИАЛЕКТИКА ОТНОШЕНИЙ КОНТРОЛЯ

В.В. ЧАПЛЯ
(НИИ экономики Южного федерального округа, г. Краснодар)

Представлен анализ теневой экономики как результат исторически сложившихся отношений контроля. Показана роль отношений контроля в формировании теневой экономики. Предложена модель реальных исторических форм экономики, фактическое наполнение которой позволит представить целостную картину содержания и механизма реализации теневой экономики.
Ключевые слова: *отношения контроля, теневая экономика, эталонная экономика, ложная стоимость.*

Введение. Одной из важнейших задач, стоящих перед учеными-экономистами, является формирование целостной системы взглядов на природу неформальных экономических отношений, ярким проявлением которых является теневая экономика. Сегодня отношения теневого (скрытого, нелегального) характера пронизывают почти все сферы общественно-политической и экономической жизни, приобретая системный характер. Главная опасность здесь не в системности, а в институционализации этого явления, т.е. в его устойчивости и стабильности, о чем свидетельствуют появление социальных норм и традиций, формирование соответствующих им социальных групп, и во влиянии, которое они оказывают на экономику и политику. Простой сменой властной элиты нельзя добиться оздоровления экономической и политической системы в стране.

В настоящее время теневая экономика является мощным фактором дестабилизации российского общества. Недооценка параметров теневой экономики может привести к искажению платежного баланса и завышению показателей налогового давления, доходов населения и государственных расходов.

Вопрос об объективной обусловленности теневого сектора остается во многом открытым, поскольку еще полностью не сформирована концепция самой теневой экономики, не выяснены до конца идеологические установки цивилизованного общества в этом направлении экономической мысли.

Теневая экономика – универсальное социальное явление. Оно свойственно обществу на всех этапах его развития и стадиях общественного воспроизводства, а также различным сегментам общественной жизни. Подобная универсальность феномена обусловливает неискоренимость и разнообразие его видов. Исторически теневая экономика присутствует в примитивной форме (неконтролируемой хозяйственной деятельности) уже в раннеклассовом обществе.

Проблематика теневой экономики ставит перед исследователями ряд методологических проблем:

1) не определено, что считать теневой экономикой;

2) не выявлены универсальные причины и экономическая природа данного социального явления;

3) не сформированы: доступный инструментарий исследования теневых экономических отношений и методы количественного учета доли теневой экономики по отношению к легальной;

4) перспективы установления эффективного контроля над теневой экономикой:

- нечеткость границ экономического пространства;
- существование параллельной «неформальной» экономики;
- неопределенность инструментария контроля над экономикой и отсутствие механизмов определения его эффективности.

Ответы на три первых вопроса во многом обуславливают четвертый вопрос, и от того, с какой позиции мы будем рассматривать, зависит, удастся ли найти решение.

Рост теневой экономики обычно связывают с рядом факторов: неадекватность налоговой политики, несовершенство рыночного законодательства, незавершенность либеральных реформ, неэффективность государственного контроля [1].

Можно согласиться по большинству позиций с авторами, рассматривающими динамику теневой экономики в данном ракурсе, но при определенной, но все-таки серьезной поправке. Диалектика хозяйственной жизни убедительно свидетельствует, что существуют общие закономерности роста (уменьшения) теневого сектора экономики. Специфические черты лишь дополняют это общее, демонстрируют своеобразие, характерное для исторически сложившейся национальной модели. Можно полагать, что факторы роста (уменьшения теневой экономики) – экономические, а факторы, определяющие разделение на сектора теневой экономики, – правовые. Теневая экономика затрагивает наиболее чувствительные стороны жизни государства и общества. Старая парадигма государственной безопасности, с ее идеологией, пониманием национальных интересов и системой стратегических приоритетов, сегодня не в состоянии обеспечить формирование позитивной антитеневой политики, построение новых структур защиты экономики. Следует констатировать, что и система рыночных отношений способна скрывать значительный сегмент негативных явлений теневого содержания, в котором создается до двух пятых валового общественного продукта и где заняты миллионы трудоспособных граждан. Зачастую бизнес в этой сфере, оставаясь вполне легальным, скрывает реальные финансовые результаты [2].

Поскольку механизм воспроизводства теневой экономики является новым объектом экономического анализа, то возникает потребность в разработке специфической методологии и методики соответствующих исследований. На этом основании анализ общих закономерностей теневой деятельности приобретает особую значимость.

Анализ процесса теневизации экономики. В сложившейся ситуации одной из задач общественных наук, в том числе и экономической теории, является изучение процесса теневизации отечественной экономики, анализ его возможных влияний на последующее развитие российского общества и необходимых мер по его минимизации. Следует отказаться от догм западной экономической науки о том, что теневая экономика есть полезный вид хозяйственной деятельности, и, отталкиваясь от доказанной практикой истины, признать любые теневые процессы в любой сфере жизни общества и государства, как процессы однозначно негативные, внеэталонные, не находящие себе ни этического, ни экономического оправдания. Для решения этой задачи необходимо устранить противоборство экономических и правовых теорий, объединив усилия для достижения общей цели.

Таким образом, можно констатировать, что теневая экономика характеризуется теневыми отношениям, наиболее общим признаком которых является нахождение вне рамок эффективного контроля. На наш взгляд, под контролем следует понимать властно-имущественные отношения, складывающиеся на всех стадиях общественного производства по поводу осуществления контроля и реакции на него. Это позволяет говорить о дуализме контроля, который выступает и как причина теневой экономики, и как инструмент борьбы с нею.

Необходимо различать контроль как процесс и как результат. Теневая экономика обусловлена отсутствием либо одного, либо двух вышеназванных критериев. Отсутствие планируемого результата характеризуется наличием действий со стороны контролирующих органов (процесса), но говорит о неэффективности контрольной деятельности. Это позволяет утверждать, что теневая экономическая деятельность контролируется. При этом ожидаемый эффект не достигается или достигается не в полном объеме с присущим набором негативных экстерналий.

Теневые экономические отношения обнаруживают себя уже в раннеклассовом обществе (по-видимому, они начали формироваться одновременно с отношениями собственности) и на протяжении всей истории человечества были имманентны разным общественным строям и экономическим формациям. Таким образом, первая, на наш взгляд, методологическая проблема состоит в определении, что же такое теневая экономика? Ведь от ответа на этот вопрос зависит предмет

научного анализа. Историческая свойственность теневой экономики в человеческих отношениях позволяет предположить, что теневые экономические отношения представляют собой специфическую форму хозяйственного уклада, характеризующуюся неэффективностью (разбалансированностью отношений контроля). По-видимому, теневая экономика это уклад за рамками доминирующего способа производства. Необходимо различать теневую экономику, имманентную существующей формации и параллельно существующей и представляющую собой либо предшествующую, либо последующую. Та формация, которая характеризуется доминирующими отношениями контроля, отражается в легальной экономике за рамками данной эффективности, ее обеспечивают системы отношений контроля прошлых и будущих формаций, т.е. у теневой формы экономических отношений есть все шансы выиграть гонку за эффективность и стать в будущем легальной, а все предыдущие, в свой исторический отрезок времени таковыми являлись. Таким образом, можно предложить еще один подход к структуре теневой экономики. Теневая экономика в своем конкретном историческом развитии представлена теневыми отношениями, тождественными по содержанию с легальной, и этот факт вызван не совпадением производительных сил и производственных отношении. Теневая экономика либо представляет опережающую форму, либо устаревшую. Именно поэтому, на наш взгляд, неразвитость машинного производства возродила элементы рабовладельческого строя в новом свете в эпоху раннего капитализма, т.е. отсутствие необходимого элемента формирующегося способа производства было заменено устаревшей формой экономических отношений. Таким образом, в настоящее время отсутствие эффективного собственника (технологий) компенсируется коррупцией, бюрократией и феодальной формой отношений именно по причине отсутствия тех или иных элементов постиндустриального способа производства. Этот конструктор формирует причудливую национальную модель. Так как в условиях глобализации транспортируемые элементы нового способа производства проникают из более развитых экономик самотеком или относительно легко, а ряду необходимо время для их формирования, на этой пустоте и образуются очаги других систем.

Развитие рыночных отношений и выход на доминантное положение стадии обмена привели к невидимому разделу между теневой и нетеневой экономикой. Так, если в дорыночных экономиках теневая деятельность, как правило, была прочно связана субъектно-объектными связями, то в рыночной экономике данная связь теряется. Например, субъект легальной экономики вполне может быть связан в процессе производства, распределения, обмена и потребления с объектом теневой деятельности, и наоборот, субъект теневых экономических отношений порой прочно связан с объектами легальной экономики. Латентный, изменчивый характер теневых экономических отношений обозначает вторую методологическую задачу, каким образом вести количественный учет и оценку размеров теневой экономики. Здесь, на наш взгляд, необходим учет на всех стадиях воспроизводства.

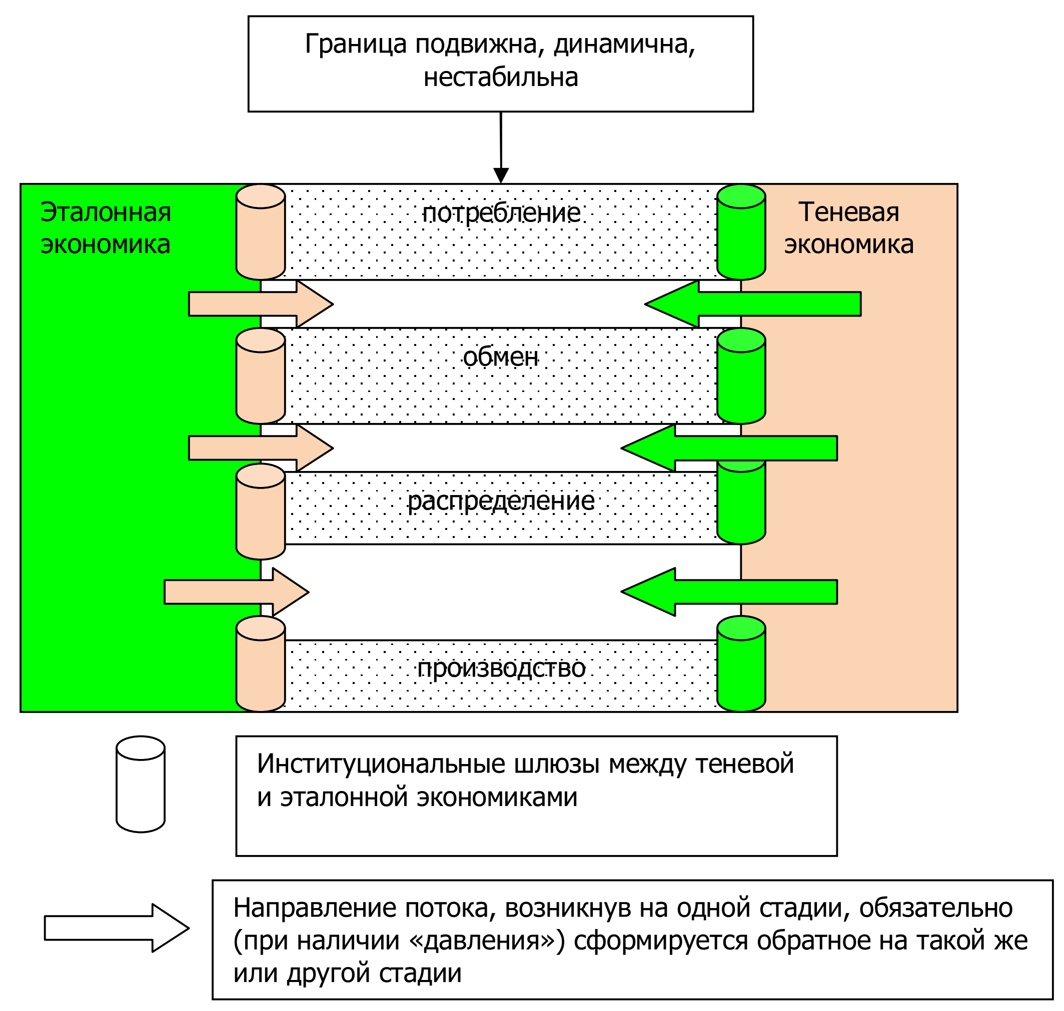
Фактор контроля в тенevизации. Латентный, изменчивый характер теневых экономических отношений порождает следующую проблему низкой адресности в борьбе против теневой экономики, хотя исторические примеры показывают, что если нельзя полностью победить это явление, то сократить до минимума можно. Однако достигается это колоссальными жертвами. Таким образом, при исследовании возможных путей и стратегий деактивизации теневой экономики необходимо решить третью методологическую задачу – определение источников угроз и выработка эффективных инструментов противодействия теневой экономики. Здесь, на наш взгляд, необходимо действовать на основе приоритетов экономических методов.

Рост величины объема легального сектора вызывает необходимость роста субъекта контроля. В условиях отсутствия теневого субъекта, т.е. носителя антагонистического экономического интереса (яркий пример хозяйство Робинзона Крузо), данная необходимость может и не наступить, так как нет отношений собственности (или собственник, или несобственник). Действительно, Робинзону нет необходимости осуществлять контроль за имуществом, которым он пользуется без социальных ограничений, в силу своей исключительности единственного юзера. Пользование

происходит не по праву, а по регламенту, устанавливаемому им самим. Таким образом, до возникновения отношений собственности нет и теневой экономики, т.е. система находится в состоянии покоя, с появлением носителя экономического интереса сначала отсутствует антагонистическое противоречие. Было бы неправильным полагать, что это объясняется безграничностью ресурсов, хотя чисто теоретически, при этих условиях система также находилась в состоянии равновесия (или покоя). Это объясняется тем, что пользуемое имущество одного субъекта не интересно другому субъекту. Например, в детстве все проходили идеалистическую картину, когда мальчишки играют в одни игрушки, а девочки в другие, и это не вызывает конфликтов как раз по причине отсутствия интереса в данном имуществе. Хотя надо отметить примитивность данного примера, реальная жизнь намного сложнее. Все-таки автор упомянул данный пример оправданно, поскольку он отражает исторический этап развития общества, когда еще не было всеобщего эквивалента – золота, денег, атрибутов успеха и т.д. С появлением данных объектов индивидуальный регламент юзера постоянно находится в условиях внимания носителя антагонистического экономического интереса. Теперь появляется собственник, собственность и отношения присвоения. Появляются и теневые отношения, как реакция на неэффективные формы контроля, индивидуальный регламент рухнул под натиском отношений собственности. Помимо прав у собственника возникают и обязанности, в том числе и по поводу обеспечения эффективного контроля. Однако крушение индивидуальных регламентов в первобытном обществе происходило крайне медленно, даже в современном обществе при воспитании ребенка прививается уважение к чужому индивидуальному регламенту (частная протособственность). Как же ему стать собственником при двух взаимно противоречащих условиях: первое – заповедь «не бери чужого» и второе – имущество имеет хозяина, а то, которое никому не принадлежит, либо неинтересно, либо затраты на поиск хозяина лишают данное действие всякого смысла.

В этих условиях начинает формироваться система отношений контроля как властно-имущественных отношений. Представив эти отношения как систему процесс – результат, можно говорить о ее качественном параметре – эффективность контроля как отношение затрат к ценности имущества. Здесь необходимо пояснить, что затраты на контроль имеют объективную природу и формируются стоимостью, а ценность имущества, которое хоть объективно и создано затратами труда, выступает субъективно, поскольку то, что интересно одному, может оказаться бесполезным другому. Субъективное восприятие объективной реальности в индивидуальной оценке выступает в виде «ложной стоимости», при этом необходимо отметить, что ложность возникает именно по причине индивидуальности предпочтений в оценке объективной реальности. Однако определенную долю объективности, содержащейся в ложной стоимости, по-видимому и создает уверенность субъекта в истинности оценки. Также необходимо отметить, что множество субъективных ложных стоимостей, по-видимому, при своем суммировании способны максимально приблизить нас к истине (объективной стоимости), однако не позволяют полностью ее достичь. Максимальное движение к объективности оценки дает сумма уже двух ложных стоимостей, каждая последующая ложная стоимость всегда увеличивает значение истины, но на все меньшее и меньшее значение. Таким образом, можно говорить о законе убывающей ложной стоимости при росте сумм последней.

Постоянно меняющаяся совокупность эталонной и теневой экономик составляет реальную экономику. Исторический опыт наглядно демонстрирует, что построение адекватных моделей реальной экономики было невозможно, так как она мало того, что включает в себя теневую, так и постоянно меняет свои границы. Таким образом, построение модели реальной экономики с учетом теневой, хотя и не позволит создать полностью идентичную модель реальной экономики, но максимально приблизит нас к этому, по сравнению с другими моделями, естественно, с учетом ряда допущений. Таким образом, исторический анализ будет призван восстановить существующие модели реальных исторических форм экономики с учетом теневой части (рисунок).



Модель реальных исторических форм экономики

Фактическое наполнение данной модели позволяет нам представить не только объективную реальность, но и дает целостную картину содержания и механизма реализации теневой экономики.

Анализ показал, что неэффективность контроля может быть вызвана разнонаправленными векторами, выводящими систему из равновесия. Неэффективен контроль с избытком или недостатком. После прохождения определенной точки, собственник, получая сигнал с неким временным лагом, не сокращает затраты на контроль, или прекращает и вообще не несет никаких затрат, не получая или игнорируя информацию об объекте контроля, что также сокращает эффективность.

Рост источника контроля в виде увеличения власти его субъектов приводит к увеличению издержек нелегальности, что, в свою очередь, может сокращать норму прибыли в теневой экономике. Следствием этого является постепенное сокращение теневой составляющей в экономике. В первую очередь, переходят в легальную экономику или полностью исчезают низкодоходные виды теневой деятельности, где переход менее болезнен, а величина контроля высока и степень нелегальности незначительна. Высокодоходный сектор, сокращая объемы, сопротивляется контролю дольше и полностью может не исчезнуть. Так, например, Далман следующим образом описал понятие трансакционных издержек: «издержки на сбор и обработку информации, на проведение переговоров и принятие решений, на осуществление контроля и принуждение к выполнению условий контракта» [3]. По причине того, что информация о результатах контрольной деятельности

поступает с задержкой, большей частью искажена и неполноценна, рост источника контроля продолжается после точки оптимальности. В этой ситуации сила регламентации переходит на легальный сектор, что приводит к очередному росту теневой экономики на качественно и количественно другом уровне. Появляются новые виды, формы и сферы теневой деятельности, где контроль менее эффективен.

Заключение. Отношения контроля имеют диалектическую природу, так, если предположить, что в них участвуют два субъекта, то из логики рассуждений следует, что один является объектом контроля. Или иначе, в отношениях контроля одна сторона – это субъект (кто контролирует), а другая – объект (кого контролируют). Однако, рассматривая природу отношений контроля более глубоко, следует признать, что контроль исходит и от объекта контроля. Следовательно, объект активен в этих отношениях или же представляет субъектно-объектную форму участника отношений контроля. В нем в постоянной борьбе противоположностей формируются постоянно сменяющиеся формы контрольной деятельности. Как мы уже отмечали, участник отношений контроля представлен носителем экономического интереса, и в нем одновременно наличествуют два потенциала: как контролера и как контролируемого. Общественные отношения есть иерархически упорядоченные исторически сложившиеся отношения контроля.

Библиографический список

1. Болва Н.В. Теневая экономика: содержание, функции, типология / Н.В. Болва, В.В. Салий. – Новосибирск, 1998.

2. Павленко Ф.Н. Сегментная организация теневого рынка: дис. ... канд. экон. наук. – Краснодар, 2003.

3. Dahlman C.J. The Problem of Externality / C.J. Dahlman // The Journal of Law and Economics. – 1979. – Vol.22. – №1. – P.148.

Материал поступил в редакцию 03.05.2011.

References

1. Bolva N.V. Tenevaya e`konomika: soderzhanie, funkcii, tipologiya / N.V. Bolva, V.V. Salij. – Novosibirsk, 1998. – In Russian.

2. Pavlenko F.N. Segmentnaya organizaciya tenevogo ry`nka: dis. ... kand. e`kon. nauk. – Krasnodar, 2003. – In Russian.

3. Dahlman C.J. The Problem of Externality / C.J. Dahlman // The Journal of Law and Economics. – 1979. – Vol.22. – #1. – P.148.

DIALECTIC RELATIONSHIP OF CONTROL

V.V. Chaplya
(Research Institute of Economics of the Southern Federal District, Krasnodar)

The analysis of the shadow economy as the result of historical relationships of the control is presented. The role of the relations of the control in promoting the shadow economy is shown. The model of the real historical forms of the economy, which factual matter permits to represent the holistic situation of the content and the mechanism for the implementation of the shadow economy, is offered.

Keywords: *relationship of control, shadow economy, reference economy, false value.*

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 62-82:621.98

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОЛЩИНЫ СТАЛЬНОЙ ЗАГОТОВКИ НА КАЧЕСТВО РАБОТЫ ПРЕСС-МОЛОТА

В.И. МИРНЫЙ
(Донской государственный технический университет)

Представлены результаты численного анализа влияния толщины заготовки некоторых марок сталей на быстродействие и экономичность перфорационного пресс-молота.
Ключевые слова: *вырубка-пробивка, пресс-молот, быстродействие, трубопровод.*

Введение. Ранее была рассмотрена математическая модель работы быстродействующего перфорационного пресс-молота при осуществлении операции вырубка-пробивка [1].

Целью данной работы является определение влияния толщины заготовки на быстродействие гидравлического привода пресс-молота.

Используя разработанную математическую модель пресс-молота, произведём расчёт процессов вырубка-пробивка стальных заготовок различных толщины и материала с целью определения технико-экономических показателей (быстродействие «n» и КПД) работы пресс-молота с рациональными параметрами.

Анализ результатов расчета быстродействия пресс-молота. Расчёт КПД рабочего цикла вырубки-пробивки будем производить по следующей методике:

$$\eta_{ц} = \frac{A_{ц.п}}{W_{ц.з}}, \tag{1}$$

где $A_{ц.п}$ – полезная работа цикла операции вырубка-пробивка, совершённая пресс-молотом за один рабочий цикл (один рабочий ход инструмента); $W_{ц.з}$ – энергия, полученная гидромеханической системой пресс-молота от внешнего источника за время полного цикла его работы в установившемся режиме.

Полезную работу цикла определим с учётом притупления кромок инструмента (пуансона и матрицы) по методике, предложенной в книге Ю.А. Аверкиева [2]:

$$A_{ц.п} = P_{ср} S, \tag{2}$$

$$P_{ср} = \omega_{и} \cdot L \cdot S \cdot \sigma_{ср}, \tag{3}$$

где $\omega_{и}$ = 1,1…1,3 – коэффициент, учитывающий притупление рабочих кромок инструмента; L и S – соответственно длина отделяемого контура и толщина заготовки; $\sigma_{ср}$ – сопротивление срезу.

Затраченную энергию определим по формуле

$$W_{ц.з} = \int_{T_ц} N_{ц.н}(t) \cdot dt, \tag{4}$$

где $T_{ц}$ – время полного цикла работы пресс-молота; $N_{ц.н}(t)$ – изменение потребляемой гидронасосом мощности в течение одного рабочего цикла.

Расчёты производились для заготовок с толщинами 1, 3, 5 и 8 мм, выполненных из сталей, свойства которых [3] приведены в табл.1.

Таблица 1

Свойства сталей, используемых для расчёта рабочего цикла пресс-молота

Свойства	Сталь			
	08кп	20кп	30	50
Временное сопротивление, $\sigma_в$, МПа	330,0	420,0	550,0	640,0
Относительное сужение, ψ_p	0,60	0,55	0,50	0,40

Как и прежде, решение математической модели осуществлялось численно по специально разработанной программе. Результаты расчётов занесены в табл.2.

Таблица 2

Частота срабатывания и КПД пресс-молота с рациональными параметрами при осуществлении операции пробивки для различных заготовок

Материал заготовки (сталь)	Толщина заготовки, мм							
	1		3		5		8	
	частота, уд/мин	КПД, %	частота, уд/мин	КПД, %	частота, уд/мин	КПД, %	частота, уд/мин	КПД, %
08кп	509,1	14,10	412,0	35,50	352,4	55,20	245,8	64,50
20кп	510,2	14,12	413,9	35,60	352,4	55,20	246,9	65,50
30	511,2	14,14	416,1	35,70	353,2	56,20	248,2	66,40
50	513,7	14,22	421,0	36,10	353,3	56,30	249,5	68,70

Анализ полученных результатов показывает, что быстродействие предлагаемой конструкции гидравлического пресс-молота и его КПД практически не зависят от прочности ($\sigma_в$) материала заготовки, а зависят от её толщины. Более того, с повышением прочности стали, из которой выполнена заготовка, происходит некоторое повышение быстродействия пресс-молота и КПД процесса пробивки. Это объясняется явлением скалывания материала заготовки при осуществлении её пробивки или вырубки, которое для прочных сталей происходит на более ранней стадии (см. табл.1).

Отсюда следует, что с уменьшением толщины заготовки происходит значительное повышение быстродействия пресс-молота при одновременном столь же существенном понижении его КПД.

Анализ результатов расчётов показывает, что эти недостатки являются следствием конструктивных особенностей пресса-прототипа, который не рассчитан для работы на высоких скоростях перемещения ползуна, а потому в его конструкции применены трубопроводы сравнительно небольших диаметров (в зависимости от назначения трубопровода они имеют диаметры 28, 34, 42 и 57 мм).

При работе пресс-молота расходы рабочей жидкости на некоторых временных отрезках цикла достигают величин до 1000 литров в минуту и более, что вызывает большие потери энергии на трение в трубопроводах и, как следствие, снижение его КПД при больших скоростях перемещения ползуна, и ограничивает быстродействие пресс-молота при высоких нагрузках на инструменте.

Для устранения указанного недостатка нами использованы в конструкции пресс-молота трубопроводы увеличенного диаметра (57 мм для всех трубопроводов) и гидравлическая аппаратура с повышенным условным проходом (32 мм).

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод, что быстродействие предлагаемой конструкции гидравлического пресс-молота и его КПД практически не зависят от прочности материала заготовки, а зависят от её толщины. Кроме того, с повышением прочности стали, из которой вы-

полнена заготовка, происходит некоторое повышение быстродействия пресс-молота и КПД процесса пробивки.

Библиографический список

1. Рыбак А.Т. Моделирование динамики гидравлического пресс-молота повышенного быстродействия / А.Т. Рыбак, В.П. Жаров, В.И. Мирный // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка металлов давлением. – 2007. – №7. – С.32-36.

2. Аверкиев Ю.А. Технология холодной штамповки / Ю.А. Аверкиев, А.Ю. Аверкиев. – М.: машиностроение, 1989. – 304 с.

3. Анурьев В.И. Справочник конструктора - машиностроителя: в 3 т. Т.1. / В.И. Анурьев. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980. – 728 с.

Материал поступил в редакцию 21.11.2011.

References

1. Ry`bak A.T. Modelirovanie dinamiki gidravlicheskogo press-molota povy`shennogo by`strodejstviya / A.T. Ry`bak, V.P. Zharov, V.I. Mirny`j // Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo. Obrabotka metallov davleniem. – 2007. – #7. – S.32-36. – In Russian.

2. Averkiev Yu.A. Texnologiya xolodnoj shtampovki / Yu.A. Averkiev, A.Yu. Averkiev. – M.: Mashinostroenie, 1989. – 304 s. – In Russian.

3. Anur`ev V.I. Spravochnik konstruktora-mashinostroitelya: v 3 t. T.1. / V.I. Anur`ev. – 5-e izd., pererab. i dop. – M.: Mashinostroenie, 1980. – 728 s. – In Russian.

INVESTIGATING IMPACT OF BILLET THICKNESS ON HAMMER OPERATION QUALITY

V.I. MIRNY
(Don State Technical University)

The numerical analysis results for the impact of the billet thickness of some steel qualities on the operating speed and efficiency of the hammer are presented.
Keywords: *chipping-out - perforating, press hammer, operating speed, pipework.*

УДК 544.723.23

АДСОРБЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ОПОКИ «ТАЛПУС-РО» И «ТАЛПУС-КК»

Л.Е. ПУСТОВАЯ, Т.А. ТЮРИНА
(Донской государственный технический университет),
Б.В. ТАЛПА, Е.М. БАЯН
(Южный федеральный университет)

Исследована адсорбционная активность опоки «Талпус-РО» и «Талпус-КК» по метиленовому синему и её сорбционная ёмкость по отношению к различным катионам металлов. Показана возможность дальнейшего использования отработанного сырья.
Ключевые слова: *опока, адсорбционная ёмкость, очистка, сточные воды, природный сорбент.*

Введение. Изучаемые цеолитсодержащие породы опоки «Талпус РО» и «Талпус КК» относятся к кремнистым породам. Анализ плотности разведанных месторождений таких пород показал, что их количество отличается крайней неравномерностью размещения, обусловленной не столько особенностями геологического строения территорий, сколько существующей в прошлые годы необходимостью подготовки разведанных запасов, в первую очередь, вблизи крупных промышленных центров. Кремнистые породы из местных месторождений исследовались в основном с точки зрения их использования в строительных целях, и лишь в последнее время на них обращено внимание как на возможный источник сорбентного сырья.

Задачей данной работы является оценить сорбционные свойства природных цеолитсодержащих минералов и показать возможность использования природных сорбентов для очистки сточных вод.

Экспериментальные исследования. Исследования адсорбционной активности опок «Талпус-РО» и «Талпус-КК» проводили по ГОСТ 4453-74 по метиленовому синему спектрофотометрическим методом. Для этого осуществлялся 20-минутный контакт 25 мл раствора метиленового синего (1500 мг/дм^3) с 0,1 г сорбента при интенсивном перемешивании (500 об/мин) на магнитной мешалке. Далее раствор подвергался центрифугированию в течение 15 минут, после чего проводился отбор 5 см^3 раствора, который помещался в мерную колбу на 100 мл и доводился до метки дистиллированной водой. Оптическая плотность определялась на длине волны 400 нм в кюветах на 10 мм. Концентрацию раствора C_2 находили с помощью градуировочного графика. Адсорбционную активность сорбента определяли в миллиграммах на 1 г продукта по формуле:

$$X = \frac{(C_1 - C_2K)0{,}025}{m},$$

где C_1 – массовая концентрация исходного раствора индикатора, мг/дм^3; C_2 – массовая концентрация раствора после контакта с сорбентом, мг/дм^3; K = 100 – коэффициент разбавления раствора; 0,025 – объём раствора индикатора, взятого для исследования, дм^3; m = 0,1 – масса навески сорбента, г.

Было установлено, что адсорбционная активность опоки «Талпус-РО» по метиленовому синему составляет ~ 200 мг на 1 г сорбента, а «Талпус-КК» – 190 мг.

В работе также проведена качественная оценка сорбционной активности опок по отношению к ионам железа. Для этого брали по 1 г сорбента, к которому приливали раствор Fe(III). После кратковременного перемешивания происходило разделение фаз в течение 5 минут. Далее методом декантации часть жидкой фазы была слита с осадка в стакан, в который добавляли несколько капель жёлтой кровяной соли, при этом характерного для ионов железа окрашивания не наблюдалось, т.е. можно сделать вывод, что ионы железа в растворе отсутствовали, так как были полностью сорбированы опокой. Учитывая данные работы [1], отработанный сорбент может ис-

пользоваться также в качестве вторичного сырья для производства кирпича, так как после обжига может быть получена прочная пористая керамика, в которой сорбированные элементы в виде стекловидной фазы становятся нерастворимыми и химически неактивными.

Заключение. Таким образом, очевидно, что исследуемая опока имеет достаточно высокую сорбционную активность, что в сочетании с низкой себестоимостью, делает её применение в качестве адсорбента перспективным и экономически целесообразным, особенно с учётом возможности использования отработанного сырья в качестве добавки к различным строительным материалам. Обезжелезивание при использовании опок «Талпус-РО» и «Талпус-КК» может быть использовано в процессе доочистки сточных вод машиностроительных предприятий.

Библиографический список

1. Пат. 23003020 Керамическая масса / Б.В. Талпа и др. Заявка 2005116592; опубл. 20.07.2007. Бюл. №20.

Материал поступил в редакцию 27.10.2011.

References

1. Pat. 23003020 Keramicheskaya massa / B.V. Talpa i dr. Zayavka 2005116592; opubl. 20.07.2007. Byul. #20. – In Russian.

ADSORBABILITY OF "TALPUS-RO" AND "TALPUS-KK" MOULD

L.E. PUSTOVAYA, T.A. TYURINA
(Don State Technical University),
B.V. TALPA, E M. BAYAN
(Southern Federal University)

The adsorption activity of the "Talpus-RO" and "Talpus-KK" mould for methylene blue, and its sorptive capacity for various metal cations is investigated. The possibility of further utilization of waste materials is shown.
Keywords: *mould, adsorption capacity, treatment, wastewater, natural sorbent.*

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

АВАКЯН Арине Арамаисовна, старший преподаватель, филиал Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского в г. Ростове-на-Дону.
arina.avakyan@mail.ru

АФАНАСЬЕВА Светлана Алексеевна, аспирантка кафедры «Философия» Донского государственного технического университета.
svetl-alekhina@yandex.ru

АХВЕРДИЕВ Камил Самедович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Высшая математика-2» Ростовского государственного университета путей сообщения.
vm_2@kaf.rgups.ru

БАЯН Екатерина Михайловна, кандидат технических наук, доцент кафедры общей и неорганической химии Южного федерального университета. ek-bayan@yandex.ru

БОНДАРЕНКО Тамара Алексеевна, доктор философских наук, профессор кафедры «Философия» Донского государственного технического университета.
aalehina@bk.ru

БОРИСОВА Екатерина Викторовна, ассистент кафедры «Информационные технологии» Донского государственного технического университета.
brkate1@rambler.ru

ВАСИЛЬЕВ Александр Фёдорович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Радиофизика» Волгоградского государственного университета.
was777@yandex.ru

ВИНОКУРОВ Михаил Романович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Электротехника и электроника» Донского государственного технического университета.
vmr125@mail.ru

ГОРОДНОВА Наталья Васильевна, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры философии Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина.
qorodnova243i@mail.ru

ДАВЛЯТБАЕВА Валерия Рависовна, старший преподаватель кафедры «Управленческий учет и аудит» Уральского федерального университета.
valeriya_da@mail.ru

ЖУКОВ Сергей Васильевич, директор Азовского технологического института Донского государственного технического университета.
secretar@atidstu.ru

ЗОРЬКИН Алексей Владимирович, аспирант кафедры «Маркетинг и реклама» Ростовского государственного экономического университета.
alexaspirant@yandex.ru

ИВАХНЕНКО Александр Геннадьевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Управление качеством, метрология и сертификация» Юго-Западного государственного университета.
ivakhnenko2002@mail.ru

КОЗЫРЕВ Дмитрий Олегович, старший преподаватель кафедры «Технологическое оборудование» Донского государственного технического университета.
kozyrevd@donstu.ru

КОЛЕСНИКОВ Игорь Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Теоретическая механика» Ростовского государственного университета путей сообщения.
afedenko@gmail.com

КОХАНОВСКИЙ Вадим Алексеевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Технология конструкционных материалов» Донского государственного технического университета.
coxanowskij@yandex.ru

КРЫМОВ Сергей Михайлович, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Организация производства и маркетинг» Донского государственного технического университета.
skrymov@yandex.ru

КУЗНЕЦОВА Лилия Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Аудит» Ростовского государственного экономического университета.
lk-vk@rambler.ru

МЕРКУЛОВ Евгений Анатольевич, магистрант, лаборант кафедры «Радиофизика» Волгоградского государственного университета.
merkulov.e@mail.ru

МИРНЫЙ Виктор Игнатьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление качеством» Донского государственного технического университета.
mirnuj47@mail.ru

ПАРХОМЕНКО Геннадий Григорьевич, аспирант кафедры «Информационно-измерительная техника» Самарского государственного технического университета.
jordan_1@mail.ru

ПОДДУБНЫЙ Евгений Михайлович, кандидат экономических наук, доцент Кубанского государственного технического университета.
zzzdub@bk.ru

ПОНОМАРЕВА Марина Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Региональная экономика и природопользование» Ростовского государственного экономического университета.
yuma@list.ru

ПОПОВ Анатолий Петрович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Теоретическая и общая электротехника» Омского государственного технического университета.
popov@omgtu.ru

ПРОДАНОВА Наталья Алексеевна, кандидат экономических наук, доцент, заместитель заведующего кафедрой «Бухгалтерский учет и аудит», директор магистратуры факультета бизнеса Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова.
prodanova2005@rambler.ru

ПУЗАНОВ Вадим Евгеньевич, аспирант кафедры «Управление качеством, метрология и сертификация» Юго-Западного государственного университета.
vadim060587@yandex.ru

ПУСТОВАЯ Лариса Евгеньевна, кандидат химических наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности и защиты окружающей среды» Донского государственного технического университета.
lapus1@yandex.ru

РАШИДОВА Елена Викторовна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Информационные технологии» Донского государственного технического университета.

СЕРГЕЕВА Марианна Христофоровна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление качеством» Донского государственного технического университета.

СУРЖИКОВ Михаил Андреевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Международная торговля и таможенное дело» Ростовского государственного экономического университета.
2980135@mail.ru

ТАЛПА Борис Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры «Минералогия и петрография» Южного федерального университета.
talpabv@gmail.com

ТЮРИНА Татьяна Александровна, магистрант кафедры «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» Донского государственного технического университета.
dok217@ya.ru

ЧАПЛЯ Василий Васильевич, кандидат экономических наук, главный редактор научного журнала «Экономический вестник ЮФО», НИИ экономики Южного федерального округа.
economic_herald@bk.ru

ЧУГУЛЁВ Александр Олегович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» Омского государственного технического университета.
aleks-c@rambler.ru

ЯРЕМЕНКО Светлана Николаевна, доктор философских наук, профессор, заведующая кафедрой «Философия» Донского государственного технического университета.

INDEX

AFANASYEVA Svetlana A., postgraduate student of the Philosophy Department, Don State Technical University.
svetl-alekhina@yandex.ru

AKHVERDIYEV Kamil S., PhD in Science, professor, head of the Higher Mathematics-2 Department, Rostov State Transport University.
vm_2@kaf.rgups.ru

AVAKYAN, Arine A., senior lecturer, Rostov-on-Don branch, Moscow State University of Technology and Management.
arina.avakyan@mail.ru

BAYAN Ekaterina M., Candidate of Science in Engineering, associate professor of the General and Inorganic Chemistry Department, Southern Federal University.
ek-bayan@yandex.ru

BONDARENKO Tamara A., PhD in Philosophy, professor of the Philosophy Department, Don State Technical University.
aalehina@bk.ru

BORISOVA Ekaterina V., teaching assistant of the Information Technologies Department, Don State Technical University.
brkate1@rambler.ru

CHAPLYA Vasily V., Candidate of Science in Economics, editor-in-chief of the scientific journal "Economic Journal of SFD", Research Institute of Economics of the Southern Federal District.
economic_herald@bk.ru

CHUGULEV Alexander O., Candidate of Science in Engineering, associate professor of the Industrial Power Supply Department, Omsk State Technical University.
aleks-c@rambler.ru

DAVLYATBAYEVA Valeria R., senior lecturer of the Management Accounting and Audit Department, Ural Federal University.
valeriya_da@mail.ru

GORODNOVA Natalya V., PhD in Economics, associate professor, professor of the Philosophy Department, Ural Federal University.
qorodnova243i@mail.ru

IVAKHNENKO Alexander G., PhD in Science, professor of the Quality Management, Metrology and Certification Department, Southwestern State University.
ivakhnenko2002@mail.ru

KOKHANOVSKIY Vadim A., PhD in Science, professor of the Construction Materials Engineering Department, Don State Technical University.
coxanowskij@yandex.ru

KOLESNIKOV Igor V., Candidate of Science in Engineering, associate professor of the Engineering Mechanics Department, Rostov State Transport University.
afedenko@gmail.com

KOZYREV Dmitry O., senior lecturer of the Process Equipment Department, Don State Technical University.
kozyrevd@donstu.ru

KRYMOV Sergey M., PhD in Economics, professor, head of the Industrial Engineering and Marketing Department, Don State Technical University.
skrymov@yandex.ru

KUZNETSOVA Liliya N., Candidate of Science in Economics, associate professor of the Audit Department, Rostov State University of Economics.
lk-vk@rambler.ru

MERKULOV Evgeny A., undergraduate, lab assistant of the Radiophysics Department, Volgograd State University.
merkulov.e@mail.ru

MIRNY Viktor I., Candidate of Science in Engineering, associate professor of the Quality Management Department, Don State Technical University.
mirnuj47@mail.ru

PARKHOMENKO Gennady G., postgraduate student of the Information and Measuring Equipment Department, Samara State Technical University.
jordan_1@mail.ru

PODDUBNY Evgeny M., Candidate of Science in Economics, associate professor, Kuban State Technical University.
zzzdub@bk.ru

PONOMAREVA Marina A., Candidate of Science in Economics, associate professor of the Regional Economics and Nature Management Department, Rostov State University of Economics.
yuma@list.ru

POPOV Anatoly P., PhD in Science, professor, head of the Theoretical and General Electrical Engineering Department, Omsk State Technical University.
popov@omgtu.ru

PRODANOVA Natalya A., Candidate of Science in Economics, associate professor, deputy head of the Accounting and Audit Department, director of the Graduate School of the Business Faculty, Plekhanov Russian University of Economics.
prodanova2005@rambler.ru

PUSTOVAYA Larisa E., Candidate of Science in Chemistry, associate professor of the Life and Environment Protection Sciences Department, Don State Technical University.
lapus1@yandex.ru

PUZANOV Vadim E., postgraduate student of the Quality Management, Metrology and Certification Department, Southwestern State University.
vadim060587@yandex.ru

RASHIDOVA Elena V., Candidate of Science in Physics and Maths, associate professor of the Information Technologies Department, Don State Technical University.

SERGEYEVA Marianna K., Candidate of Science in Engineering, associate professor of the Quality Management Department, Don State Technical University.

SURZHIKOV Mikhail A., Candidate of Science in Economics, associate professor of the International Trade and Customs, Rostov State University of Economics.
2980135@mail.ru

TALPA Boris V., Candidate of Science in Geology and Mineralogy, associate professor of the Mineralogy and Petrology Department, Southern Federal University.
talpabv@gmail.com

TYURINA Tatyana A., undergraduate of the Life and Environment Protection Sciences Department, Don State Technical University.
dok217@ya.ru

VASILYEV Alexander F., Candidate of Science in Physics and Maths, associate professor of the Radiophysics Department, Volgograd State University.
was777@yandex.ru

VINOKUROV Mikhail R., Candidate of Science in Engineering, associate professor of the Electrical and Electronics Engineering Department, Don State Technical University.
vmr125@mail.ru

YAREMENKO Svetlana N., PhD in Philosophy, professor, head of the Philosophy Department, Don State Technical University.

ZHUKOV Sergey V., director, Azov Institute of Technology, Don State Technical University.
secretar@atidstu.ru

ZORKIN Alexey V., postgraduate student of the Marketing and Advertising Department, Rostov State University of Economics.
alexaspirant@yandex.ru

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

1. Статья должна быть представлена в распечатанном виде и на магнитном носителе в электронной версии с расширением doc. Шрифт Times New Roman. Кегль - 14. Межстрочный интервал для текста - 1,5. Бумага белая форматом А4.

2. В начале статьи в левом верхнем углу ставится индекс УДК. Далее на первой странице данные идут в такой последовательности: полное название статьи; инициалы и фамилии авторов, место работы; аннотация (max 400 символов, включая пробелы); ключевые слова (max 150 символов). Затем идет текст самой статьи, библиографический список, сведения об авторах (ФИО, научная степень, звание, должность и место работы, e-mail).

3. Дополнительно к статье должны быть представлены следующие материалы на английском языке: ФИО авторов, полное название статьи, аннотация (полная аналогия русской версии), ключевые слова, сведения об авторах.

4. Статья должна предусматривать разделы: введение (постановка задачи), основную часть (подзаголовки), выводы или заключение.

5. Объем статьи не должен превышать 16 страниц машинописного текста, 5 рисунков или фотографий; обзора - 25 страниц, 10 рисунков; краткого сообщения - не более 3 страниц, 2 рисунков.

6. Иллюстрации (рисунки, графики) должны быть расположены в тексте статьи и выполнены в одном из графических редакторов (формат tif, pcc, jpg, pcd, msp, dib, cdr, cgm, eps, wmf). Каждый рисунок должен иметь подпись. Рисунки должны иметь контрастное изображение. Таблицы располагаются непосредственно в тексте статьи. Каждая таблица должна иметь заголовок. Формулы и буквенные обозначения величин должны быть набраны в формульном редакторе MS Word.

7. Размерность физических величин, используемых в статье, должна соответствовать Международной системе единиц (СИ). Не следует употреблять сокращенных слов, кроме общепринятых (т.е., и т.д., и т.п.).

8. Библиографический список должен включать: фамилию и инициалы автора, название статьи, название журнала, том, год, номер или выпуск, страницы, а для книг - фамилию и инициалы автора, название книги, место издания (город), издательство, год издания, количество страниц.

9. При представлении материала на рассмотрение в редакцию необходимо наличие внешней рецензии, подписанной специалистом, имеющим ученую степень доктора наук (обязательно заверенной в отделе кадров по месту работы рецензента). К статьям аспирантов и соискателей необходимо приложить отзыв научного руководителя. Для авторов, не являющихся сотрудниками ДГТУ, необходима рекомендация на имя главного редактора, подписанная научным руководителем автора (для соискателей ученой степени) или руководителем подразделения (обязательно заверенная печатью).

10. Редколлегия оставляет за собой право производить редакционные изменения, не искажающие основное содержание статьи.

11. Статьи, не отвечающие правилам оформления, к рассмотрению не принимаются, рукописи и магнитные носители авторам не возвращаются. Датой поступления считается день получения редколлегией окончательного текста статьи.

12. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Более подробно с правилами оформления можно ознакомиться на сайте журнала "Вестник ДГТУ" по адресу http://vestnik.dstu.edu.ru